

**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**

**FACULTAD #5, LABORATORIO DE GESTIÓN DE PROYECTOS**

**FACULTAD #3, CENTRO DE INFORMATIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE ENTIDADES**



**MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO /SECO PARA EL DESARROLLO DE  
EQUIPOS DE PROYECTOS INFORMÁTICOS**

---

Trabajo final presentado en opción al título de  
Máster en Gestión de Proyectos Informáticos

**Autora: Ing. Naryana Linares Pons**

**Tutora (s): MSc. Yadenis Piñero Pérez**

**MSc. Lisett Pérez Quintero**

**Consultante: MSc. Héctor Raúl González Díez**

**Ciudad de La Habana, Junio de 2012**

## DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

*“... Se hace camino al andar...”*

A Dios por darme la salud que me permitió poder realizar este sueño.

A la memoria de los que hoy no están.

A mi esposo por la paciencia y el amor. Por su fe en mí y la paz que me trasmite. Porque siempre encuentra soluciones, a su lado se completa mi felicidad. Agradeceré eternamente a la vida el haberlo conocido.

A mi hijo por la prisa con que tuve que atenderlo para adelantar en la maestría, por el tiempo que no le pude dedicar como hubiese querido. Porque es mi razón de ser.

A mi madre, por ser la fuerza que mueve mis pasos, mi confidente y amiga. Por su incondicionalidad y constante apoyo. Por su bondad y amor. A mi padre por haber estado siempre. A mi tía y a Aidita para quienes siempre seré su “Lily”.

A mi gran familia de la cual siento un enorme orgullo. Por la unidad que conservamos a pesar de la distancia. Por la constante preocupación que entre todos mantenemos. A la que le debo hoy todo lo que soy.

A Lisett por abrirme sus puertas cuando todo parecía acabar. Por todos los conocimientos que compartió conmigo, por sus críticas revisiones. Por la fe e infinita ayuda.

A Yadenis, por su sencillez, capacidad de asimilación e infinita visión. Gracias Yade por todo el tiempo que me dedicaste.

A la Dra. Gloria Ponjuán por las extraordinarias obras que ha realizado. A la Dra. Raquel Lorenzo de GECYT. A los especialistas en Gestión del conocimiento de la consultoría BIOMUNDI. Al Dr. Guillermo Ronda Pupo, por los mensajes electrónicos que intercambiamos a pesar de su apretada agenda.

A los profes que consulté en la UCLV por intercambiar sus experiencias conmigo. Al profesor Freddy Eduardo Vázquez quien desde Colombia siempre colaboró con bibliografía y experiencias que me ayudaron mucho. A Elena Garraspari que desde Argentina también colaboró.

A Elizabeth, Yuniet, Rill, Héctor, Yordan, Hugo, Bolívar, Yaumara, Geykel, Dayannis que tanta fuerza siempre me transmitieron y tanto me ayudaron. A mis compañeros de CEIGE con disposición de ayudar.

A los integrantes del inquieto club de madres y padres de la UCI por siempre preguntar: ¿Y cómo va la tesis?. A los buenos compañeros que la vida me ha regalado y que me dan muestra constantemente de su sincera amistad.

A todos mi eterno respeto y cariño. A todos, gracias

## **DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y AGRADECIMIENTOS**

Declaro por este medio que yo Naryana Linares Pons, con carné de identidad 84082216093, soy el autor principal del trabajo final de maestría “Modelo de Gestión del Conocimiento *ISECO* para equipos de proyectos informáticos”, desarrollada como parte de la Maestría en Gestión de Proyectos Informáticos y que autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso de la misma en su beneficio, así como los derechos patrimoniales con carácter exclusivo.

Y para que así conste, firmo la presente declaración jurada de autoría en Ciudad de La Habana a los        días del mes de junio del año 2012.

---

**Firma**

## RESUMEN

La llegada del presente siglo ha dado paso a una era de grandes transformaciones marcada por el conocimiento como su principal recurso. Cuba no está ajena a estos cambios. Fortalecer el desarrollo intelectual elevando las competencias de sus profesionales se ha convertido en una estrategia a la que diariamente se dedican grandes esfuerzos. La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) es resultado de los grandes esfuerzos antes mencionados. Sin embargo continúa siendo una necesidad para los proyectos que en ella se desarrollan retener los conocimientos de sus profesionales, capturar y compartir buenas prácticas así como facilitar la formación y el aprendizaje organizacional. Se ha convertido en un reto constante elevar la actividad de gestión del conocimiento e integrarla a la gestión de proyectos para mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos.

A partir de los elementos anteriormente mencionados el trabajo que se presenta tiene como objetivo proponer un Modelo de Gestión del Conocimiento para mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos expresado a partir de los resultados científicos, la gestión de competencias y la gestión de comunicaciones del equipo. Se realiza un estudio acerca de tendencias presentadas por los principales autores e instituciones existentes para la gestión de proyectos y con experiencias en el uso de gestión del conocimiento, en aras de lograr una propuesta sustentada por fundamentos teóricos de actualidad.

**Palabras Claves:** Desarrollo de equipos de proyecto, gestión del conocimiento, gestión de proyectos.

## ABSTRACT

This century is an era of great change, characterized by knowledge as its main resource. Cuba is not immune to these changes. Improving intellectual development has become an important strategy to which our country dedicates huge efforts on a daily basis. The University of Informatics Sciences (UIS) is an example of it. But still, there is a need for the projects that are developed there to retain their professional's knowledge, capture and share good practices and facilitate training and organizational learning. Thus, it has become a constant challenge to improve the knowledge management activity and integrate it to the Project Management in order to improve the development of team projects.

Taking into account all these elements, the aim of this research is to propose a model of knowledge management whose objective is to enhance the development of project teams, expressed taking into account scientific results, skills management and team communication management. In order to achieve a proposal supported by current theoretical foundations, a research on trends presented by leading authors and institutions in the project and knowledge management fields is being made.

**Keywords:** Development of project teams, Knowledge Management, Project Management.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>9</b>
Introducción .....	9
1.1. El proceso de desarrollo de equipos de proyectos informáticos en la UCI .....	9
1.2 La gestión del conocimiento en el desarrollo equipos de proyectos informáticos.....	15
1.3 Valoración de modelos y tendencias de la aplicación de la gestión del conocimiento.....	21
1.4 Conclusiones del capítulo .....	29
<b>2 MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO <i>ISECO</i>.....</b>	<b>30</b>
Introducción .....	30
2.1 Descripción general del modelo.....	30
2.2 Análisis del conocimiento por Áreas de Conocimiento de Gestión de Proyectos.....	43
2.3 Artefactos.....	49
2.4 Técnicas y Herramientas de soporte a la solución .....	52
2.5 Conclusiones del capítulo .....	53
<b>3 APLICACIÓN Y VALORACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>54</b>
Introducción .....	54
3.1 Análisis de la variable desarrollo de equipos de proyectos informáticos.....	54
3.2 Análisis de la variable Modelo de GC.....	66
3.3 Conclusiones del capítulo .....	71
<b>4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>72</b>
<b>5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>73</b>
<b>6 ANEXOS.....</b>	<b>77</b>

## INTRODUCCIÓN

### Antecedentes y situación problemática

Con la llegada del siglo XXI, la humanidad se enfrenta a la creciente implantación de la sociedad del conocimiento. El permanente desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ha traído consigo la aparición de nuevas culturas empresariales. Esta era se caracteriza por grandes transformaciones tecnológicas, organizacionales, por redes permanentemente enlazadas y exige alta preparación profesional, capacitación continua, el desarrollo de nuevas formas de vinculación entre las universidades, las instituciones de investigación y el entorno empresarial. Está aceptado, tanto en foros académicos como entre los responsables regionales del desarrollo económico, que la investigación y el desarrollo (I+D), la innovación y la transferencia de tecnología, son elementos esenciales en la competitividad de los países y las regiones (Díaz-Balart, 2003; Torricella Morales et al., 2004).

Las estrategias para potenciar el talento son una característica de la sociedad del conocimiento. Las personas son las que dan hoy ventajas competitivas a las empresas. De ahí que se observa el surgimiento de varios paradigmas gerenciales centrados en el factor humano. El capital<sup>1</sup> ha dejado de ser el principal recurso productivo y el conocimiento pasa a ser un intangible importante del cual existe mucha demanda. Aunque el capital y la tecnología son factores necesarios, no son suficientes para sobrevivir en el entorno competitivo actual, porque no diferencian a las empresas en cuanto a que no constituyen el factor elemental desde el punto de vista competitivo. El elemento distintivo hoy ha pasado a ser el talento que sea capaz de gestionar la empresa, la capacidad de innovar y de adelantarse al mercado. Es por ello que desde varios puntos de vista, la gestión del talento debe ser adoptada como una filosofía organizacional y no como un modelo gerencial, en la que además no se deben ignorar los resultados de las investigaciones (Lorenzo García, 2007) (Estrada Sentí et al., 2010) (Valencia R, 2008).

Es incuestionable el acelerado desarrollo y la permanente influencia que ejercen las TIC actualmente en los sectores de la sociedad, lo cual implica nuevos estilos que contribuyen a elevar el nivel intelectual en todos los ámbitos. Se hace necesario lograr una mayor preparación profesional desde edades tempranas de vida; que se refuerza con los estudios universitarios. Cambios en los paradigmas habituales y nuevas concepciones que superan las tradicionales se instalan de manera impetuosa en esta nueva era.

Los avances tecnológicos han revolucionado los habituales procesos y generan gran cúmulo de información científica como resultado de la búsqueda incesante de soluciones cada vez más óptimas para resolver problemas. Se vuelve imprescindible para garantizar

---

<sup>1</sup> En este contexto se utilizará el término para referirse al capital inicial o monto en dinero de una empresa y sus patrocinadores

el equilibrio de la ciencia, gestionar de manera correcta toda la información que deviene de esa gran ola de cambios y que tiende a ser exponencial. Ante un mundo con tanto desarrollo, tan diverso y complejo a la vez, la capacidad de comunicación, flexibilidad y adaptación al cambio, pasan a ser aspectos sumamente importantes que distinguen a las personas competentes y talentosas.

En artículos relacionados la destacada profesora Raquel Lorenzo (Lorenzo García, 2007) afirma que el conocimiento ha pasado a ser la base del trabajo humano a tal punto que a la contemporaneidad se le denomina “sociedad del conocimiento ”y ello cambia la reflexión sobre el trabajo. Estos cambios han originado el surgimiento del concepto de competencia laboral y de trabajador competente.

De acuerdo con (Boffill Vega, 2010; Simeón Negrín, 2002) se considera que el país cuenta con una verdadera riqueza nacional en cuanto a conocimientos e instrucción, producto de un exitoso programa educativo iniciado con la Campaña de Alfabetización en los primeros años de la Revolución y seguido por programas sucesivos para la elevación del nivel de instrucción de nuestro pueblo. La UNESCO en su informe correspondiente al año 2010 (UNESCO, 2010) continúa reflejando que el desarrollo humano de Cuba está entre los más altos de la región, a la altura del de México. Se puede afirmar de acuerdo a lo expresado en estudios realizados (Boffill Vega, 2009; Díaz-Balart, 2003) las universidades cubanas se convierten cada vez más en centros de investigación: más del 50% de todo el trabajo de investigación y desarrollo en Cuba es realizado por las universidades y en sus centros de investigación; alrededor del 77% del claustro universitario participa activamente en proyectos nacionales y locales.

Las empresas de hoy para cumplir sus compromisos, demandan de una interrelación urgente con las universidades, que son núcleos de conocimiento, producción, investigación e innovación muy heterogéneos, dinámicos y creativos. En las universidades los esfuerzos deben estar encaminados a lograr un incremento del talento investigador e innovador. Por lo tanto resulta imperante la necesidad de gestionar de manera correcta todo el conocimiento que se genere como resultado de dichas actividades. En ello las TIC juegan un papel decisivo, al mismo tiempo es decisiva la capacidad institucional para el fomento y desarrollo de competencias.

Cuba es un país subdesarrollado, sin grandes yacimientos minerales y limitado por un hostil bloqueo de más de 50 años, que le ha restringido la adquisición de todo tipo de productos. Puede afirmarse que entre las estrategias para el desarrollo implementadas por el país, se encuentra el reforzar la actividad científica. Incentivar el talento, la búsqueda de novedosas soluciones, la innovación y la investigación en cualquier entorno se vuelve bien complicado. Para ello resulta necesario promover climas favorables al intercambio y al desarrollo de equipos. Las universidades son los centros que mayores aportes están llamados a tener en la esfera de la investigación científico-técnica. Las

universidades cubanas son casas de altos estudios donde existe el espacio para el planteamiento y el análisis de soluciones genéricas a través de la investigación, la innovación y el desarrollo.

La investigación científica y dentro de ella el proceso de publicación de artículos científicos constituye un indicador capaz de evidenciar el talento y las competencias en un equipo de proyecto. Sin embargo se considera que el éxito de ambas actividades depende en gran medida de una correcta implementación de las acciones o actividades entorno a la gestión del conocimiento. En un informe extraído de SCImago Research Group (SCImago, 2010) con fuente de datos en Scopus<sup>2</sup> se aprecian altas cuotas de éxito en la mejora de la visibilidad de las instituciones ante el aumento de trabajos científicos que consiguen publicar en revistas de calidad.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), es una institución surgida en el año 2002. La UCI cuenta con una sólida infraestructura tecnológica que le permitió desde los primeros cursos convertirse en un centro docente-productor, mostrando soluciones novedosas a partir de la vinculación directa de estudiantes y profesores al desarrollo de software. En la UCI además existen las condiciones para impulsar la investigación científica a altos niveles y el conocimiento de sus profesionales está puesto en función de encontrar resultados óptimos a los actuales problemas que presenta la industria cubana del software en todas las ramas que hoy abarca.

Según el documento que recoge la política científica de la universidad (UCI-B, 2010) la creación de la UCI con una fuerte base tecnológica y un amplio perfil productivo, garantiza una profunda capacidad investigativa que facilita las condiciones necesarias para que se convierta en el centro de la enseñanza superior de mayor fortaleza científica del país en el área de la informática y tenga un peso importante dentro del sistema científico cubano. Esto impone a la universidad una participación destacada en las investigaciones dirigidas a buscar soluciones a los problemas que se presentan en el proceso productivo, facilitando la vinculación de procesos de investigación, producción, una formación más integral del estudiante. En la UCI en el informe del balance para el año 2009 se reconoció en cuanto a las publicaciones científicas consideradas de mayor nivel (las que aparecen en la Web of Science (WS), las referenciadas en bases de datos reconocidas y los libros), tuvo un incremento de un 50% (UCI, 2009).

Sin embargo en la universidad de acuerdo a lo expresado en la ponencia de la directora de formación postgraduada Yamilis Fernández (Fernández Pérez, 2011), continúa siendo una necesidad retener los conocimientos de los profesionales, capturar y compartir buenas prácticas, facilitar la formación, el aprendizaje organizacional y gestionar la

---

<sup>2</sup>Scopus es una base de datos de resúmenes y citas de artículos de revistas académicas. Cubre cerca de 18.000 títulos de más de 5.000 editores internacionales.

propiedad intelectual. Se ha convertido en un reto constante elevar la actividad de gestión del conocimiento (GC) en los proyectos, integrarla a la gestión de recursos humanos y a la gestión de comunicaciones para mejorar el área de Gestión de las Comunicaciones en los equipos de proyecto informáticos. También es tarea de alta importancia lograr un incremento de la actividad científica que se exprese en una mayor aplicación de la ciencia y la tecnología para la obtención de nuevos productos con alto valor agregado. Además se debe trabajar en mejorar la satisfacción de los usuarios y clientes así como lograr incrementar los beneficios. Tanto proporcionar espacios de trabajo, como capturar y compartir buenas prácticas son elementos que se deben seguir celosamente durante el desarrollo del software. Aún persiste en la universidad la falta de sistematicidad y comunicación entre procesos y procedimientos que se ejecutan. En relación con lo antes expuesto se ha identificado poca actividad de GC en los proyectos (UCI-A, 2010).

En los proyectos productivos que se ubican en el Centro para la Informatización de la Gestión de Entidades (CEIGE), de acuerdo con los resultados de un diagnóstico aplicado se observa que existe poca actividad de GC. Ello unido a que no en todos los casos se tiene claro el significado de desarrollo de equipo. Lo anterior implica entre otros, el reto de lograr que las innovaciones o productos se conviertan en resultados de investigación y los indicadores de visibilidad mejoren en cada proyecto en la medida que se documente científicamente cada resultado y se presente en eventos de carácter nacional e internacional. Se percibe además que la distribución de información no se ejecuta del modo más atractivo o interactivo posible. Resulta cada vez mayor la preocupación en torno a la captura de las buenas prácticas y *know how* que adquieren los miembros del proyecto y que encuentra desvelo ante el fenómeno provocado por la fluctuación del personal. De modo particular se evidencia una indefinición en la línea de transferencia del conocimiento. Finalmente se asume que existe una pobre integración de las TIC y la gestión de información que se resume en la no existencia de un flujo de conocimiento.

#### **Problema científico de la investigación**

El limitado desarrollo de equipos de proyectos informáticos expresado a partir de los resultados científicos, la gestión de competencias y la gestión de comunicaciones.

#### **Objeto de investigación**

Los procesos de gestión del conocimiento en los proyectos de desarrollo de software.

#### **Objetivo general**

Elaborar un Modelo de Gestión del Conocimiento que permita mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos expresado a partir de los resultados científicos, la gestión de competencias y la gestión de comunicaciones.

#### **Objetivos**

- ✓ Elaborar el marco teórico conceptual de los modelos, técnicas y herramientas de gestión del conocimiento más utilizadas en el mundo.
- ✓ Diagnosticar el estado actual de los procesos de gestión del conocimiento en los proyectos informáticos.
- ✓ Diseñar un Modelo de Gestión del Conocimiento que permita mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos a partir de lograr un incremento en los resultados científicos, la gestión de competencias y la gestión de comunicaciones.
- ✓ Validar el modelo en el centro CEIGE de la UCI.

### **Campo de acción**

Los modelos de Gestión del Conocimiento orientados al desarrollo de equipos de proyectos informáticos.

### **Tipo de investigación**

En este trabajo se utiliza la **investigación descriptiva** con el objetivo de examinar y especificar el estado en que se encuentra la gestión del conocimiento en equipos de proyectos informáticos. Además se emplea en la medición de los resultados obtenidos a partir de la correcta aplicación de la propuesta realizada.

### **Hipótesis**

La aplicación del Modelo de Gestión del Conocimiento para proyectos informáticos mejorará el desarrollo de equipos de proyecto, expresado a partir de los resultados científicos, la gestión de competencias y la gestión de comunicaciones.

### **Variables**

Variable Independiente (VI): Modelo de Gestión del Conocimiento.

Variable dependiente (VD): Desarrollo de equipos de proyecto.

### **Muestreo**

Se escogen como población de la presente investigación los 15 proyectos del centro CEIGE. Se enmarcan los experimentos en los procesos desarrollo de equipos de proyectos y se observa su comportamiento en los equipos de proyectos seleccionados.

La muestra seleccionada representa el 80% de la población propuesta. A continuación se listan por departamentos los proyectos con los que se trabajará:

1. Departamento de Aduana: Proyecto de Ventanilla Única, Proyecto de Configuración, Proyecto de Gestión Integral de Aduanas (GINA).
2. Departamento de Tecnología: Proyecto de Arquitectura Tecnológica para Aplicaciones Web de Gestión (SAUXE), Proyecto de Sistema de Gestión Integral de

Seguridad (ACAXIA), Proyecto de Herramientas para el desarrollo de aplicaciones web de gestión (HAWG).

3. Departamento de Desarrollo de Productos (DESPRO): Proyecto de Sistema para la Planificación por Objetivos, Proyecto de Contabilidad, Proyecto de Gestión de Capital Humano, Proyecto de Caja, Proyecto de Banco, Proyecto de Cobro y Pago.

### **Análisis de impacto**

**Económico:** El Modelo de GC que se propone permite a partir de su correcta implementación reutilizar conocimiento y experiencias pasadas en la solución de problemas presentes. Evita que se dupliquen esfuerzos y procesos. Favorece el no tener que atravesar por los mismos problemas a partir de la consulta a decisiones tomadas en escenarios similares con anterioridad, beneficiando así la calidad de las soluciones y mejorando los tiempos de desarrollo y los costos planificados para el proyecto.

**Social:** El Modelo de GC que se presenta posibilita elevar la formación científica de los recursos humanos del proyecto. Ello es posible dado que entre los indicadores que miden el desarrollo de los equipos de proyecto se encuentra la producción científica de los mismos. Con este modelo se intenta alcanzar un equilibrio entre los resultados de innovación (productos, entregables) y los resultados científicos establecidos fundamentalmente por el índice de publicaciones y participación en eventos. Además con la socialización, exteriorización y combinación del conocimiento, que son algunos de los procesos del modelo, se contribuye con el incremento de la capacitación y se refuerzan las competencias de los miembros del equipo de proyecto.

### **Tipos de experimentos**

Luego de realizar un estudio de los diferentes tipos de experimentos que las diferentes escuelas de metodología de investigación proponen, para esta investigación se decide emplear el **pre-experimental**. De manera general este experimento se utiliza para obtener conocimiento sobre el objeto de estudio. Además para diagnosticar el estado inicial en el que se encuentra la gestión de equipos de proyectos informáticos de la población a estudiar y compararlo con el estado final que se desea alcanzar en condiciones naturales. El diseño permite demostrar la hipótesis a partir de conclusiones extraídas por la variación de la variable dependiente.

### **Análisis estadístico a realizar**

Se utiliza la **estadística descriptiva** realizando un diagnóstico inicial antes de introducir el modelo y un diagnóstico final luego de aplicar el mismo. Los resultados se analizarán mediante el Test de Wilcoxon haciendo uso de la herramienta SPSS V15.0. Así mismo se implementan métricas (Consultar memoria digital de la tesis) que permiten evaluar diferentes indicadores de gestión de equipos de proyectos informáticos.

### Instrumentos

Se utilizan la encuesta y la entrevista. Con la encuesta se pretende obtener la dimensión del fenómeno que se investiga. En la presente investigación se emplea para demostrar la existencia de la situación problemática que da origen a un problema puntual. Se trabajó con la herramienta Lime Survey para el procesamiento de las encuestas. Se aplica además en el método de expertos utilizando la técnica Delphi para la validación teórica.

La entrevista se diseña para obtener la apreciación de un grupo de expertos seleccionados con anterioridad, sobre el estado en el que se encuentran los procesos de gestión para el desarrollo de equipos de proyecto.

Además se utilizan dentro de los métodos **teóricos-lógicos** fundamentalmente, el método **histórico lógico** utilizado para facilitar la posibilidad de asumir el conocimiento de antecedentes, causas y otras evidencias históricas en que se aplica la GC. La **modelación** en este caso para contextualizar los procesos, actividades, artefactos, técnicas y herramientas que soportan el modelo que se propone. El **analítico-sintético**, para la realización del análisis, la valoración y evaluación de la realidad, en concordancia a los conocimientos reflejados en las fuentes bibliográficas consultadas y la información obtenida mediante las técnicas de recopilación aplicadas. El **sistémico**, permite estudiar el objeto de manera dinámica considerando sus relaciones con el medio y no como fenómeno enajenado. Utilizado para demostrar la necesidad social de desarrollar y gestionar equipos de proyectos informáticos.

Como **métodos empíricos** se utiliza fundamentalmente la **medición** posibilita hacer estimaciones y comparaciones cuantitativas de la magnitud de un resultado, un análisis o la consideración de características prevalecientes y relevantes del fenómeno estudiando.

### Aportes de la Investigación

La propuesta que se define en la presente investigación tiene un aporte práctico considerable que se explica con los elementos que se describen a continuación:

- ✓ Sistema de indicadores para diagnosticar la GC en equipos de proyectos informáticos.
- ✓ Métrica para la evaluar la GC en procesos del Área de Gestión de las Comunicaciones en proyectos informáticos.
- ✓ Guías de implantación del modelo en el área de Gestión de las Comunicaciones en proyectos de software.

### Novedad Científica

La novedad de la investigación se resume en la propuesta de un Modelo de Gestión del Conocimiento para mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos.

#### **Listado de publicaciones, eventos y avales de la Investigación**

1. Naryana Linares Pons, Revisión teórica sobre las principales tendencias en la elaboración de artículos científicos. II Congreso Iberoamericano de Ingeniería de Proyectos, junio del 2011.
2. Naryana Linares Pons, Estudio sobre las principales tendencias en la elaboración de artículos científicos. La gestión del conocimiento y su influencia sobre el indicador de publicaciones científicas en universidades, Revista en Ciencias de la Información, La Habana, julio del 2011.
3. Naryana Linares Pons, Una mirada a las principales tendencias en la elaboración de artículos científicos. Diagnóstico del indicador de publicaciones en las universidades. XIV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC 2011. Lima, Perú ISBN 978-612-4057-48-9.
4. Naryana Linares Pons, Marco de competencias genéricas para mejorar el trabajo en equipos de Ingeniero en Ciencias Informáticas, XI Semana Tecnológica, FORDES. ISSN: 2076-9792
5. Naryana Linares Pons, Propuesta de un Modelo de Desarrollo basado en técnicas jurídicas y aplicando conceptos de GC e inteligencia empresarial. VIII Conferencia Internacional de Derecho e Informática de la Habana. Construyendo el E-G y la Sociedad del Conocimiento. UNESCO, Editorial PALCOGRAF, Ciudad de la Habana, 2011. ISBN:978-959-7066-65-7

#### **Estructura de la tesis**

El presente trabajo queda estructurado en tres capítulos. En el primer capítulo se realiza un estudio relacionado con la gestión de equipos de proyectos informáticos en la UCI. Se analizan además los principales conceptos y modelos de la GC abordados en la bibliografía consultada. Se resume la experiencia de las principales empresas pioneras a nivel nacional e internacional en la aplicación de la GC. En el segundo capítulo se describe el Modelo de Gestión del Conocimiento propuesto para mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos. En el tercer capítulo realiza un análisis de los resultados que se obtienen al aplicar el Modelo de GC que se propone en el centro CEIGE. Además se evalúa teóricamente el modelo de acuerdo a la consulta de expertos que se desarrolla. Por último se establecen las conclusiones, se emiten recomendaciones, se relacionan las referencias bibliográficas, la bibliografía consultada y se incluyen los anexos que facilitan la comprensión de la memoria de tesis.

# 1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

## Introducción

En el presente capítulo se realiza un estudio del proceso de desarrollo de equipos de proyecto. Además se analiza como parte de este proceso la influencia que ejercen las competencias genéricas de los miembros del equipo. Se revisan las definiciones, técnicas herramientas y los modelos de GC <sup>3</sup>(GC) más referenciados en la bibliografía consultada, asumiendo una posición crítica y argumentando la selección de su uso. Es parte importante de la revisión el análisis de la experiencia nacional e internacional que versa sobre el tema. A raíz de ese análisis crítico, se emite una valoración donde se adaptan a la solución las mejores experiencias obtenidas, resultado de la revisión teórica realizada.

## Análisis bibliométrico

Para esta sección se propone una revisión de la bibliografía referenciada en el trabajo. El análisis se hace con el objetivo de identificar las principales fuentes y escuelas del área.

**Tabla 1. Análisis bibliométrico**

Formato de la bibliografía	Últimos 3 años	Años anteriores
Libros y monografías	5	2
Tesis de doctorados	4	0
Tesis de maestrías	5	0
Artículos en Revistas referenciadas en Web of Science, SCOPUS	4	0
Memorias de eventos	10	1
Artículos publicados en la web	15	5
Reportes técnicos y conferencias	5	0
Entrevistas personales	7	0

### 1.1. El proceso de desarrollo de equipos de proyectos informáticos en la UCI

La Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK) refiere que desarrollar el equipo del proyecto, implica, “mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento del proyecto” (PMI, 2004). En la presente investigación se utiliza esta definición por la relación que se establece entre competencias transversales y la necesidad de interacción que deviene a partir de la dinámica en la que se desarrolla el equipo de proyecto. Un aspecto importante que interviene en el desarrollo de equipos de proyectos informáticos, lo es la capacidad de comunicación que logren sus miembros. Ello encuentra una acorde descripción en varias áreas del Conocimiento que define PMBOK.

#### 1.1.1 El desarrollo de equipos de proyectos informáticos y su impacto en la producción científica

<sup>3</sup> En este trabajo se utilizará la abreviación GC para referirse al término de GC

El artículo científico, según define la UNESCO es uno de los métodos inherentes al trabajo de la ciencia, cuya finalidad esencial es la de comunicar los resultados de investigaciones, ideas y debates de una manera clara, concisa y fidedigna. La UNESCO ha sentenciado además que es preciso establecer estrategias de publicación bien elaboradas para facilitar el intercambio entre científicos de todos los países y reducir a proporciones razonables el incremento del volumen de publicaciones (Cué Brugueras et al., 2008).

La investigación científica es una actividad orientada a la obtención de nuevos conocimientos y por esa vía, ocasionalmente dar solución a problemas o interrogantes de carácter científico. En el trabajo se asume además, que la investigación científica es uno de los espacios que tienen los profesionales para hacer ciencia a partir del desarrollo de temas de interés. Es el modo de contribuir con aportes teóricos-prácticos al perfeccionamiento de su actividad en el entorno laboral, al incremento de la producción intelectual, a la resolución puntual de problemas sociales o a la suma de todas estas.

En estudios realizados por (Artiles Visbal, 1995; Nuñez Osorio, 2003) se define el artículo científico como “un informe escrito y publicado que describe resultados originales de investigación, que debe ser escrito y publicado de cierta forma, definida por tres siglos de tradiciones cambiantes, práctica editorial, ética científica e influencia recíproca de los procedimientos de impresión y publicación” En este trabajo se aplicará esta definición ya que se piensa resulta bastante completa. Además se considera que de la relación entre la investigación científica y los resultados prácticos del trabajo en equipo, en la medida en que exista correspondencia y equilibrio, se pueda determinar el desarrollo que atendiendo a la producción científica ha tenido el equipo de proyecto.

De acuerdo a lo anterior y según (Vázquez Rizo et al., 2010), se considera que la producción científica de un equipo es un indicador que permite medir la madurez científica y el desarrollo que este ha ido adquiriendo. Son los artículos científicos y las publicaciones que logren los equipos de proyectos informáticos, reflejo del equilibrio entre resultados en I+D y producción científica. Por tal razón estimular el aprendizaje organizacional, la comunicación, socialización y la capacidad de investigación deben ser constantes que promuevan el trabajo en los proyectos y encaminen su desempeño hacia el desarrollo de todos los miembros del equipo.

### **1.1.2 El proceso de desarrollo de equipos de proyecto en relación con las competencias transversales**

Como parte de la investigación se estudian diferentes conceptos para comprender el término de “competencia”. En la definición abordada por (Alles, 2002) se delimitan las competencias como “características subyacentes del individuo que está causalmente relacionada con un estándar de efectividad y/o un rendimiento superior en un trabajo o

situación”. El proyecto Tuning<sup>4</sup> a su vez define que “las competencias representan una combinación dinámica de conocimientos, comprensión, capacidades y habilidades” (Beneitone et al., 2007).

Luego del estudio de estos y otros conceptos abordados por diferentes autores (André Ampuero, 2009; Cuesta Santos, 2001; Chiavenato, 2002; Ernst&Young, 2010) se escoge para la presente investigación el asumido en (Pérez Quintero, 2010). Acorde con lo que expresa la Norma Cubana, el término competencia se define como “el sistema o conjunto de conocimientos, habilidades, experiencias, sentimientos, actitudes, motivaciones, características personales y valores, basado en la idoneidad demostrada, asociada al desempeño de un trabajador y de la organización en correspondencia con las exigencias técnicas, productivas y de servicio. Es esencial que estas competencias sean observables, medibles y que contribuyan al logro de los objetivos de la organización”.

Es necesario también analizar el marco de competencias genéricas que se aplica actualmente en la universidad para el proceso de evaluación que se ha implementado. Dichas competencias fueron objeto de estudio y posteriormente asumidas en la investigación (Pérez Quintero, 2010). Surgen a partir de ser identificadas como una integración de factores considerados en el proyecto Tuning, tanto en su reporte final, como informes intermedios y análisis en el contexto de los proyectos de la UCI, por la experiencia de algunos roles asumidos durante varios años de ejercitación es otro de los factores relevantes que influyeron en esta selección. A continuación se listan en orden arbitrario las diecisiete competencias:

- 1) Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- 2) Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- 3) Capacidad para organizar y planificar el tiempo
- 4) Responsabilidad social, compromiso ciudadano y ética de la profesión
- 5) Capacidad de comunicación oral y escrita
- 6) Capacidad de comunicación en un segundo idioma
- 7) Capacidad de investigación
- 8) Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- 9) Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diferentes fuentes
- 10) Capacidad crítica y autocrítica
- 11) Capacidad creativa
- 12) Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
- 13) Capacidad para tomar decisiones
- 14) Capacidad de trabajo en equipo

---

<sup>4</sup>Proyecto que surge como iniciativa impulsada y difundida en varios países latinoamericanos y europeos

- 15) Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes
- 16) Habilidad para trabajar en forma autónoma
- 17) Compromiso con la calidad

Para mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos son necesarias tener tanto a nivel individual como a nivel de equipo determinadas habilidades. Del listado de 17 competencias referenciado anteriormente y de acuerdo con una técnica aplicada a una muestra de CEIGE se percibe que existen 13 competencias que tienen una relación altamente notable con el tema propuesto. Por tal razón se listan aquellas que se considera promueven el desarrollo de equipos de proyectos a partir de su actividad científica y se describen brevemente de acuerdo con lo definido en (Lorenzo García, 2007):

- 1) **Capacidad de abstracción, análisis y síntesis:** Se considera como la habilidad de resumir la información encontrada o recibida y aportar en la misma medida un análisis coherente que exprese la valoración crítica de lo encontrado a partir de la lógica de pensamiento aplicada.
- 2) **Capacidad para organizar y planificar el tiempo:** El tiempo es una variable que hay que gestionarla constantemente. Esta capacidad se considera importante en la medida en que el investigador a partir de un orden de prioridades, desarrolle su producción científica y sea capaz de combinarla con el resto de sus responsabilidades.
- 3) **Responsabilidad social, compromiso ciudadano y ética de la profesión:** Es una de las competencias que más impactan la actividad de investigación científica ya que el acceso a las nuevas tecnologías da lugar a malas prácticas como la incorrecta tendencia al “copia/pega”. Se considera otra práctica indebida la apropiación de conocimiento ajeno, que las bondades de internet lo hacen accesible a todos.
- 4) **Capacidad de comunicación oral y escrita:** Permite al investigador transmitir de manera oral o escrita y en forma coherente los principales resultados de su estudio.
- 5) **Capacidad de comunicación en un segundo idioma:** Habilidad de poder entender en otros idiomas los principales resultados que existen del tema que se investiga. También significa llevar a otras culturas los nuevos enfoques descubiertos.
- 6) **Capacidad de investigación:** Competencia que le permite al investigador, asimilar los avances y las novedades que existen sobre determinados temas. Demanda flexibilidad al cambio, poder de abstracción y capacidad de análisis.
- 7) **Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente:** Habilidad de aprender de lo que existe y mantenerse actualizado con las novedades de la ciencia. Exige la capacidad de investigar a fondo lo que existe sobre determinado tema para no duplicar información ni resultados.

- 8) **Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diferentes fuentes:** El poder de análisis y síntesis ante la variedad de información procedente de diferentes fuentes para buscar novedad a las investigaciones. Demanda habilidades en la búsqueda rápida, el procesamiento óptimo y el análisis crítico de la información.
- 9) **Capacidad crítica y autocrítica:** Se considera parte importante de todo artículo científico. Exige capacidad de análisis e interpretación sobre un determinado tema. Si se desarrolla correctamente contribuye con el aporte teórico que realiza el investigador en su estudio.
- 10) **Capacidad creativa:** Forma en la que el investigador muestra a los lectores sus aportes o descubrimientos de un modo atractivo y singular. Es la capacidad de innovar y arribar a novedosos resultados.
- 11) **Capacidad de trabajo en equipo:** Permite a los investigadores socializar y combinar los conocimientos y experiencias adquiridas durante su actividad. Influye en el aprendizaje organizacional y para el desarrollo de técnicas y herramientas de trabajo grupal.
- 12) **Habilidad para trabajar en forma autónoma:** Es muy importante que el investigador sea una persona autónoma, capaz de establecerse metas y hacia el logro de estas encausar su trabajo sin depender de una guía o tutor. Demanda la habilidad de ser creativos y originales en la autogestión.
- 13) **Compromiso con la calidad:** Es la responsabilidad que los investigadores asumen al ajustarse a las normas de redacción y estilos establecidos por el grupo editorial que revisará su trabajo. Es la forma de aplicar conscientemente cada una de las habilidades o competencias descritas anteriormente.

### **1.1.3 La Gestión de Comunicaciones durante el desarrollo de equipos de proyectos informáticos**

Como se definió en epígrafes anteriores, la información constituye el núcleo que sustenta el desarrollo del conocimiento. Información, conocimiento y competencias son elementos fuertemente interconectados e indispensables para el desarrollo de las sociedades modernas. Una de las diferencias notables entre la sociedad contemporánea y la del siglo XXI, es que la última está marcada por el desarrollo vertiginoso de las ciencias y el talento (Lorenzo García, 2012). Lo anterior lleva al planteamiento de múltiples proyectos en las diferentes ramas del saber situando al conocimiento y a las personas talentosas como los elementos de más impacto en estos tiempos.

Gestionar proyectos en la actualidad no es tarea fácil y aunque existe abundante literatura del tema, la práctica del trabajo en equipo lleva al enfrentamiento de situaciones diversas y complejas de resolver. El desarrollo de equipos es un proceso clave dentro de la gestión de proyectos y constituye todo un reto para cualquier líder que se

encuentre al frente de una organización. En este proceso se considera que uno de los factores más importantes que inciden es la gestión de comunicaciones. Resulta una gran misión para muchas entidades lograr un clima de superación e intercambio basado en una constante comunicación. Actualmente existen numerosas instituciones que implementan en sus procesos ambas prácticas a la vez que se enfrentan a los grandes retos de la nueva era.

La UCI es una universidad productiva, única de su tipo en Cuba. En su composición, se destaca la existencia de centros de desarrollo de software, conformados por proyectos que responden a líneas de investigación comunes. Se ha hecho imprescindible para la universidad, alinear sus proyectos en función de establecer criterios afines para su gestión. De ahí la decisión de aplicar PMBOK para la gestión cada uno de ellos y el estándar CMMI para garantizar la calidad al proceso y al producto.

PMBOK, es el estándar más ampliamente difundido para manejar y administrar proyectos. Constituye una guía que tiene como finalidad principal, identificar el subconjunto de Fundamentos de la Dirección de Proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas. De acuerdo con lo que plantea el PMBOK, en sus más recientes versiones del 2004 y el 2008, el sistema de gestión de proyectos es el conjunto de herramientas, técnicas, metodologías, recursos y procedimientos utilizados para gestionar un proyecto. Puede ser formal o informal, y ayuda al director a gestionar de forma eficaz un proyecto hasta su conclusión. El contenido del sistema de gestión de proyectos variará dependiendo del área de aplicación, influencia de la organización, complejidad del proyecto y disponibilidad de los sistemas existentes. El sistema se ajustará o adaptará a cualquier exigencia impuesta por la organización (PMBOK, 2004).

PMBOK, reconoce 42 procesos que se dividen en cinco grupos de procesos básicos y nueve áreas de conocimiento típicas de casi todos los proyectos. Dentro de las nueve áreas de conocimiento, se encuentra el Proyecto de Gestión de las Comunicaciones, en el cual se incluyen los procesos necesarios para garantizar la generación, recogida, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información en el proyecto. Dichos procesos proporcionan los enlaces necesarios entre las personas y la información para establecer comunicaciones exitosas. Esta área de conocimiento tiene dos estrechamente relacionados con la GC ellos son: Planificación de las Comunicaciones y Distribución de la Información en proyectos de software. Ambos tienen como objetivos, determinar necesidades de información y comunicaciones, poner la información necesaria a disposición de los interesados cuando corresponda (PMBOK, 2004).

Otra área de conocimiento que define PMBOK y demanda una efectiva GC, es la de Gestión de Recursos Humanos. Como parte de los procesos que en esta área se desarrollan, se encuentran el Desarrollar Equipos de Proyectos. Como objetivo de este proceso se encuentra, mejorar las competencias y la interacción de los miembros del

equipo respectivamente, a fin de mejorar el rendimiento del proyecto de manera general. Se considera que en la medida en que se implementen de forma correcta los procesos de internalización, combinación, externalización y socialización, que conforman el ciclo básico del conocimiento, se puedan optimizar los procesos definidos anteriormente en las áreas del conocimiento seleccionadas y descritas en PMBOK. (PMBOK, 2004)

Para medir la calidad al proceso y al producto, en la universidad se sigue el Modelo de Madurez de Capacidad Integrado o Capability Maturity Model Integration en inglés y conocido por sus siglas CMMI. Este modelo pertenece a la familia de los desarrollados por el Software Engineering Institute (SEI) para evaluar las capacidades de las organizaciones. CMMI tiene un enfoque descriptivo que detalla los atributos esenciales que deberían caracterizar a una organización en un determinado nivel de madurez. Este modelo además, proporciona un marco para organizar los pasos evolutivos dentro de cinco niveles de madurez que sientan fundamentos sucesivos para la mejora continua del proceso (Peralta et al., 2004; VATES, 2011). CMMI y PMBOK tienen puntos comunes en cuanto a la institución de una organización con procesos estandarizados y medibles.

A partir del análisis de los principales aspectos que recoge PMBOK para el área de las Comunicaciones y el desarrollo de equipos; de lo que plantea CMMI para la calidad al proceso y al producto, de las necesidades que existen en los proyectos productivos y de lo estudiado sobre GC, se evidencia una relación notable entre GC, gestión de proyectos y la calidad a procesos y productos. Existen puntos convergentes entre los procesos de transición del conocimiento, descrito en modelos como el de Nonaka Takeuchi, los procesos que describe PMBOK y el estándar CMMI. Esta convergencia se expresa en función de lograr mejoras continuas de los procesos a partir del reaprovechamiento de experiencias adquiridas. Materializándose en la necesidad de socializar los resultados prácticos, la experiencia acumulada fruto de todo el ciclo de desarrollo de un producto y el conocimiento tácito, resultado de la captura y procesamiento de la información que se genera durante el ciclo de desarrollo que incluye la calidad de un producto.

## **1.2 La gestión del conocimiento en el desarrollo equipos de proyectos informáticos**

En la actualidad Gestionar Conocimiento no es una moda, es una verdadera necesidad. Enfrentarse diariamente al dilema que existe entre volumen de información y tareas que demandan prioridad urgente, merece alta atención. En ocasiones en las empresas se asumen procesos que resultan cíclicos y de rutina laboral, que dificultan humanamente el desarrollo personal, ocasionando un estancamiento del talento y de las competencias individuales y grupales. Gran parte de estos problemas que devienen en tendencias pudieran ser minimizados si se implementara una cultura de GC con un clima favorable a la superación y el intercambio donde se sistematice la investigación.

En la medida en que los miembros de la organización comprendan los procesos y se sientan parte y arte de las soluciones, cultiven sus experiencias y se replanteen optimizar resultados a la vez que documenten lo aprendido y lo socialicen al resto, el equipo en su conjunto será más desarrollado y talentoso (Bueno, 2000). Para ello, es más fácil llegar, a partir de una correcta implementación en la gestión de los activos intangibles, que si se deja a merced de la autogestión. La GC es una alternativa que con la integración sinérgica a la gestión de adecuadas competencias, mejora el desarrollo de equipos de proyectos.

### 1.2.1 Definiciones dadas sobre gestión del conocimiento

Hablar de conocimiento hoy día implica nuevos estilos al implementar los habituales procesos de las organizaciones y a partir del correcto aprovechamiento del capital intangible con el que cuente la entidad. Cuando en una empresa se habla de hacer GC, se está haciendo referencia a implementar procesos, técnicas y herramientas, que combinados den al traste una cultura organizacional que ayude a minimizar los actuales problemas de comunicación y gestión informacional existentes. El análisis que se propone a continuación, tiene como objetivo estudiar la relación que existe entre la GC y procesos tan medulares para una organización como lo es el desarrollo de equipos de proyecto.

Reflexiones de (Alvarado Acuña et al., 2012; Ponjuán Dante, 1999) aseguran que la GC integra en un proceso único las áreas de creatividad e innovación, el conocimiento, las mejores prácticas, el desarrollo del aprendizaje y de las competencias, la investigación y desarrollo, el conocimiento intelectual, la contabilidad del capital con tecnologías radicalmente nuevas de comunicación. De igual forma se añade que la GC tiene entre sus principales objetivos: contribuir a comprender cómo conseguir organizaciones más competitivas y adaptables, así como crear procesos y mecanismos de gestión que aceleren los procesos de *aprendizaje, la creación, adaptación y difusión del conocimiento*, tanto en la organización como entre la organización y su entorno.

En estudios realizados por (Nieves Lahaba, 2001), se indica que el conocimiento es información analizada y organizada. “Es la representación simbólica de aspectos de algún universo del discurso nominado: Saber+ Experiencia + Destreza + Habilidad”. De acuerdo con (Simeón Negrín, 2002), “la GC ha sido identificada como nuevo enfoque gerencial que reconoce y utiliza el valor más importante de las organizaciones: el recurso humano y el conocimiento que los humanos poseen y aportan a la organización. Uno de los valores principales de la GC es su completa coherencia con otras técnicas como la gestión de calidad, la reingeniería y la planeación estratégica que se basan también en conocimiento”.

Hasta aquí se observa relación entre la GC y el modelo CMMI, que es el que utiliza la universidad para desde la gestión de proyectos informáticos garantizar la calidad al proceso y el producto. Dicha relación expresa convergencia en ayudar a las

organizaciones a mejorar su desempeño. En ambos casos se buscan elementos esenciales en las entidades para la mejora eficaz de sus procesos. Lo dicho lleva a considerar como parte de los procesos para la GC en cualquier ámbito, elementos como: perfeccionamiento del aprendizaje y de las competencias. Sobre todo para el desarrollo del conocimiento intelectual y teniendo en cuenta las tecnologías como soporte.

Según la investigación de (Hevia Rodríguez, 2005; Rodríguez Gómez, 2006) GC es el proceso sistemático de detectar, seleccionar, organizar, filtrar, presentar y usar la información por parte de los participantes de la organización, con el objeto de explotar cooperativamente los recursos de conocimiento basados en el capital intelectual propio de las organizaciones, orientados a potenciar las competencias organizacionales y la generación de valor.

En las tesis de (León Santos et al., 2006; A. A.-B. Pavez Salazar, 2000) se señala que la GC fomenta la creación y difusión de una cultura organizacional y un entorno de colaboración que favorezca dichas acciones. Así mismo crea las condiciones necesarias para que la información fluya en forma idónea sobre la base de un soporte tecnológico que facilite y agilice el flujo de la información y el conocimiento. Facilitando la toma de decisiones en función del cumplimiento de la misión, visión, metas y objetivos de la organización.

Lo expresado hasta el momento lleva a otorgarle en la actualidad un valor extraordinario al conocimiento, destacando al mismo como baluarte para las organizaciones del naciente siglo XXI. Sin embargo, no es correcto su aprovechamiento si no existe una política de gestión. Desde la gerencia de cualquier centro o proyecto debe alinearse la GC con procesos como gestión de calidad, planeación estratégica, gestión de proyectos, de recursos humanos entre otros cuyo objetivo tribute a la mejora continua de la organización. Se observa, que entre las actividades que se deben tener en cuenta para una correcta GC están: seleccionar, organizar, filtrar, presentar y usar la información en aras de generar análisis que permitan la toma de futuras decisiones en la organización.

También es notable la relación que existe entre los procesos de las áreas de conocimiento, definidas en PMBOK y la GC. Resulta interesante el atómico vínculo que se establece entre la Gestión de las Comunicaciones y la de Recursos Humanos, con esta nueva tendencia empresarial que siguen las organizaciones que hoy apuestan por la mejora de sus procesos. En toda organización o proyecto se vuelve necesario crear un ambiente de comunicación basado en la motivación. Ello permitirá actuar sobre el comportamiento de los miembros del equipo, a partir de poder comprometer a todas las partes con la solución. En la medida en que lo anterior se logre, se comenzará a percibir mayor responsabilidad con el trabajo, aumentará el nivel de desempeño, se reforzarán las competencias individuales, pero sobre todo, se logrará un mayor desarrollo del equipo.

De acuerdo con (Nieves Lahaba et al., 2009) (Serradell López et al., 2003), la identificación del conocimiento guarda una estrecha relación con la adquisición, desarrollo, compartición, uso, creación y retención del conocimiento, restantes procesos de la GC. Coincidiendo con el principio de la holística y la teoría de sistema, si falla este proceso los siguientes también fallan y no es posible realizarlos con la calidad requerida. Se puede decir que los procesos de la GC ocurren cíclicamente.

Por su parte en los trabajos de (Adell, 2000; Vásquez Rizo et al., 2009) se añade que la transformación de la información en conocimiento es un proceso de inteligencia humana que juega un papel fundamental en la generación de valor agregado. El conocimiento es una construcción ideológica humana fundamentada en el entendimiento y la razón, que hoy ha alcanzado un grado de desarrollo inimaginable, convirtiéndose en la principal fuente de productividad y poder.

En las definiciones los autores coinciden en que para que exista conocimiento, debe haber antes una transformación de la información. Además se percibe un carácter cíclico en todas las descripciones que se abordan, que lleva a la perfecta coincidencia entre lo documentado o registrado en sistemas informáticos con el procesamiento y la asimilación de esa información. Estas valoraciones llevan a afirmar la necesidad de soportes tecnológicos que refuercen la conversión y GC que en esta época, se observa tendrá un comportamiento exponencial. De igual forma en este sentido se afirman que el conocimiento se encuentra estrechamente vinculado con el factor humano, de hecho, es el hombre el que posee y el que maneja los datos y la tecnología.

Los conceptos revisados llevan a que en la presente investigación se asuma como GC el grupo de procesos que permiten la acumulación de experiencias y capital intangible. Se entiende además que estos procesos deben estar encaminados a facilitar la gestión de comunicaciones en las entidades. Dichos procesos deben aportar métodos, técnicas y herramientas para desarrollar acciones específicas enfocadas a procurar que en una entidad no se dupliquen los esfuerzos logrando un clima de superación, intercambio y comunicación continuo. La GC debe contribuir a que las organizaciones ganen tiempo, costo y calidad en los compromisos que les corresponde enfrentar y que tienden a ser más costosos y complejos con el desarrollo vertiginoso que alcanza cada día la ciencia.

Se tendrá en cuenta como parte del concepto de GC que se asume las competencias que deben desarrollar los equipos. Se debe concretar como parte de un sistema de competencias, las habilidades que se conectan con la actividad científica que se desarrolla en las instituciones. A tono con lo que diariamente se genera en los proyectos productivos de la universidad, se observa correspondencia entre resultados en I+D+i y el desarrollo de competencias transversales como capacidad de investigación. A partir de los argumentos que abordan los diferentes autores y la bibliografía estudiada hasta el momento; la apreciación hecha sobre GC como propuesta para mejorar el desarrollo de

equipos de proyectos informáticos, se considera válida. La razón de indicarlo descansa en el análisis a partir de lo que constituye para una organización crear un clima agradable de superación e intercambio continuo y gestionar la comunicación de equipos fomentando el desarrollo de competencias transversales que refuercen la producción de resultados viables en el área Científico-técnica.

### **1.2.2 Herramientas y tecnologías en la gestión del conocimiento**

En la búsqueda incesante de resultados, los hombres han aplicado técnicas y herramientas de gestión que se han incorporado al quehacer de los profesionales de la información desde hace ya varios años. En la medida que ha avanzado la aplicación de éstas, se ha ido mejorando sus resultados y se ha logrado una mayor inserción en su medio (Arco García, 2008; Orozco Silva, 2011; Ponjuán Dante, 1999).

La tecnología es la que propaga e induce una mayor conciencia en estos tiempos sobre la necesidad de «aprender a aprender» y transmitir y aplicar lo que se sabe para diferenciarse de la competencia (Cremonini, 2011). Es también la tecnología la que facilita la construcción, en definitiva de modelos dinámicos de GC que, con tanta fuerza se han difundido en los países de mayor desarrollo económico y social. Existen herramientas aplicables directa o indirectamente a la GC en las organizaciones, en función del almacenamiento y difusión del conocimiento. Entre las más utilizadas y citadas en la bibliografía se encuentran, para la gestión documental las que se listan a continuación:

#### **Sistemas de gestión documental:**

De manera general los sistemas de Gestión Documental permiten:

1. La creación de bases de datos con referencia de documentos y sus contenidos.
2. La creación de bases de datos de conocimiento en diferentes áreas, en la medida de sus capacidades de búsqueda por campos y a texto completo, que permiten un tratamiento dinámico de la información.
3. Enlazar, mediante un proceso de asociación, la información contenida en un registro, con los documentos asociados a esta información y que estén situados en otros programas informáticos (Word, Excel, etc.) de la red o Intranet.

Dentro de estos programas se revisó el Subversion (SVN) que es un Sistema de Control de Versiones centralizado para compartir la información, especializado en la gestión de los cambios de archivos y directorios en el tiempo (López, 2008). Tiene como características que es basado en software libre, con estructura en forma de árbol de directorios y archivos. Permite el desarrollo de un modelo de trabajo colaborativo. Posibilita revisiones basadas en la copia local. Provee acceso a los archivos del repositorio, facilitando regresar siempre al estado anterior. Se integra con Apache para el acceso a través de la Web.

Otro importante gestor documental es Alfresco, un sistema de administración de contenidos de código libre, basado en estándares abiertos. Permite otorgar permisos y

hacer jerarquías de elementos a escala empresarial. Diseñado para Windows y sistemas operativos similares a Unix. Pensado para usuarios que requieren un alto grado de modularidad y rendimiento escalable. Incluye un repositorio de contenidos, un marco de trabajo de sitio web para administrar y usar contenido estándar en portales, una interfaz CIFS (Common Internet File System: Sistema de archivos comunes de Internet) que provee compatibilidad de sistemas de archivos en Windows y sistemas operativos similares a Unix, un sistema de administración de contenido web con capacidad de virtualizar aplicaciones web y sitios estáticos. Está desarrollado en Java. Por otro lado, es utilizado como software de gestión de documentos, páginas web, registros, imágenes y desarrollo colaborativo de contenido con gran éxito. Es un sistema fácil de usar, que ayuda en la productividad del desarrollador utilizando las mejores prácticas de colaboración. Posee un gestor de búsqueda avanzada y una arquitectura distribuida.

### **Implantación de sitios web**

Una de las herramientas innovadoras en este contexto es lo que se conoce como Intranet, sitio o portal web, red de comunicación dentro de una organización. Mediante ella, se pueden intercomunicar todos los miembros de la organización para lograr un mejor desempeño de sus funciones y procesos. Las principales ventajas que dado el caso se obtienen al utilizar un sitio web son: facilidad para compartir archivos y la captura de experiencias en determinados temas, necesidad de marcar la diferencia.

El desarrollo de un sitio Web, no debe tratarse como una plataforma de trabajo sino como una herramienta. Es conocido que las Intranets o sitios webs aportan un valor sin precedentes a la distribución de la información, la automatización de los grupos de trabajo y el acceso a la información corporativa. Luego, es importante aprovechar la experiencia intelectual individual de los miembros de la organización y tenerla disponible para su utilización global.

### **Colecciones de datos y conocimiento**

Como parte de los estudios que se hacen para el desarrollo de la investigación, se propone el análisis conceptual de colecciones de datos. A continuación varios puntos de vistas, aunque ninguno entra en contradicción. Se seleccionó uno de ellos dejando claro los argumentos de su elección, atendiendo a las necesidades y objetivos a resolver.

En las definiciones dadas sobre colecciones de datos y conocimiento, se estima que son sistemas computarizados que usan conocimiento sobre un dominio para arribar a una solución de un problema de ese dominio. Dicha solución es esencialmente la misma que la obtenida por una persona experimentada en el dominio del problema cuando se enfrenta al mismo problema (Galvez Lio, 1998).

Se denomina colección de conocimiento al archivo donde se almacenan las respuestas a las solicitudes de información planteadas, incluyendo la pregunta realizada y las fuentes o

recursos de información que sirvieron para confeccionar la respuesta, con la posibilidad de compartirlas y rehusarlas para darle solución a similares necesidades de información nuevamente planteadas (Méndez Lara, 2003).

En esta investigación se trabaja en el análisis de la información, a partir de colecciones de datos, no así de almacenes de datos o bases de conocimiento debido a la limitación de tiempo. Los análisis que se proponen pretenden arribar a conclusiones que justifican la propuesta de solución que se ofrece. A partir de la utilización de sencillas herramientas (Ver Epígrafe 2.4.1) se establecen comparaciones interesantes que permiten diagnosticar el nivel de desarrollo de equipos de proyectos en relación con su actividad científica.

### **Herramienta de gestión de proyecto**

El Redmine es una de las herramientas de gestión de proyectos que permite el control y seguimiento de múltiples proyectos y sub-proyectos que se generen como solución para responder a los objetivos de la organización. Entre las principales características que lo definen se encuentran:

- ✓ Pertenece a la familia de Software libre.
- ✓ Permite definir sus propios roles y permisos, y los clasifica en diferentes niveles.
- ✓ Posibilita la generación automática del calendario y Diagramas de Gantt respectivamente.
- ✓ Permite la publicación de noticias y la administración de archivos y documentos.
- ✓ Es capaz de enviar notificaciones vía e-mail.
- ✓ Posee wiki y foro como mecanismos de socialización del conocimiento.
- ✓ Permite conexiones a diferentes tipos de repositorios: SVN, Concurrent Version Systems (CVS)
- ✓ Facilita el registro de usuarios en línea a partir de tres mecanismos: automático, manual y autogenerado.
- ✓ Soporta múltiples bases de datos, entre ellas: MySQL, PostgreSQL y SQLite.

### **1.3 Valoración de modelos y tendencias de la aplicación de la gestión del conocimiento**

En este epígrafe se realiza un análisis de los modelos de GC más referenciados en los documentos consultados. Además se revisan las experiencias del uso de esta tendencia, teniendo como referencia el análisis de varios casos de estudio. Acompañado de la crítica oportuna y las consideraciones de acuerdo al caso.

#### **1.3.1 Revisión de una selección de los principales modelos de gestión del conocimiento**

Como parte de la realización de esta investigación, se hizo una revisión de los modelos de GC existentes y más citados en la bibliografía que se revisó. El objetivo fue analizar los procesos de conversión del conocimiento y tener en cuenta los principales elementos que lo componen y que forman parte del diseño de la propuesta de solución que como

resultado se obtiene. De dicha revisión y de acuerdo con una presentación realizada por (Estrada Sentí, 2010) resultaron los 12 modelos que a continuación se listan:

1. Modelo Nonaka y Takeuchi (1995)
2. Modelo Tejedor y Aguirre (1998)
3. Modelo Andersen (1999)
4. Modelo Pávez Salazar (2000)
5. Modelo Kogut y Zander (1992)
6. Modelo Kim (1993)
7. Modelo Hedlund (1994)
8. Modelo Grant (1996)
9. Modelo Muñoz Seca y Riverola (1997)
10. Modelo Leonard y Sensiper (1998)
11. Modelo Probst (1999)
12. Modelo Heisig (2000)

Para la explicación de cada modelo seleccionado se estableció un orden de prioridades, que aunque no corresponde con la cronología de fechas, sí tiene que ver con el nivel de importancia atribuido a los elementos planteados por sus autores. En cada caso, se asume una posición crítica a partir de la cual se destaca el aporte de cada modelo y en igual medida se señala lo que no contribuye con los objetivos del estudio en cuestión.

El modelo Nonaka Takeuchi establece como base, el conocimiento tácito (subjetivo) aunque aborda el explícito (objetivo). Propone cuatro formas de conversión del conocimiento, una en la que a partir de la interacción de grupos de personas (socialización) el conocimiento se traslada de tácito a tácito. Luego la exteriorización, donde el conocimiento se transforma de tácito a explícito. Mediante la combinación o distribución del conocimiento se genera de explícito a explícito. Tras la interiorización o la asociación del aprendizaje mediante la práctica y la recepción de experiencias, se transforma el conocimiento de explícito a tácito nuevamente (Ikujiro; Nonaka et al., 1999).

Nonaka y Takeuchi (Ikujiro; Nonaka et al., 1995), modelizaron el proceso de generación, acumulación e integración de conocimiento de las empresas como un proceso causa-efecto circular, acumulativo y de interacción continua. Las interacciones entre esas clases de conocimiento conducen a la creación de nuevo conocimiento para la organización, lo que ha llevado a representar dicho modelo a través de una arquitectura en espiral, conocida como “espiral del conocimiento” según muestra la imagen (Ver Figura 1):



**Figura 1. Representación del espiral de conocimiento del modelo de Nonaka**

De acuerdo con lo que plantea el modelo de Nonaka y Takeuchi (Ikujiro; Nonaka & Takeuchi, 1995) la **Socialización**, es el proceso de adquirir conocimiento tácito a través de compartir experiencias por medio de exposiciones orales, documentos manuales y tradiciones, que añade el conocimiento novedoso a la base colectiva que posee la organización.

La **Exteriorización**, es el proceso de convertir conocimiento tácito en conceptos explícitos que supone hacer tangible mediante el uso de metáforas conocimiento de por sí difícil de comunicar, integrándolo en la cultura de la organización. Es una actividad esencial en la creación del conocimiento.

La **Combinación**, es el proceso de crear conocimiento explícito al reunir conocimiento tácito proveniente de cierto número de fuentes, mediante el intercambio de conversaciones telefónicas, reuniones, correos, etc. Se puede categorizar, confrontar y clasificar para formar bases de datos y producir conocimiento explícito.

La **Interiorización**, es un proceso de incorporación de conocimiento explícito en conocimiento tácito, que analiza las experiencias adquiridas en la puesta en práctica de los nuevos conocimientos y que se incorpora en las bases de conocimiento tácito de los miembros de la organización en forma de modelos mentales compartidos o prácticas de trabajo. (Ikujiro; Nonaka & Takeuchi, 1995)

El principal aporte que ofrece el modelo de Nonaka y Takeuchi, lo da la definición de los cuatro modos de transformación del conocimiento para la organización. Su mayor aplicación se encuentra en cómo las organizaciones pueden crear y promover el conocimiento siendo su mayor limitación el hecho de no describir las actividades que intervienen en la transformación de dicho conocimiento. De este modelo se obtienen como procesos claves para una correcta GC que se desee implementar, la interiorización, combinación, exteriorización y socialización del conocimiento. Es un modelo genérico que no detalla en las actividades que conforman cada proceso, ni referencia las entradas, salidas, técnicas y herramientas que se deben usar para soportarlo. Sin embargo, de él se utilizarán los procesos (socialización, exteriorización, interiorización y combinación del conocimiento) que se fundamentan de acuerdo a la propuesta de modelo que se realiza en el capítulo 2 de la investigación (Ver Epígrafe 2.1).

El modelo Wiig o Kim, como también se le conoce, es un modelo integral sobre la GC que engloba el proceso de creación, codificación y aplicación del conocimiento para la

resolución de problemas utilizando las experiencias prácticas existentes. Define el “léxico del conocimiento” y la llamada “enciclopedia del conocimiento”, con el objetivo de identificar las necesidades de conocimiento para poder reforzarlo (KMWiig, 1994). En él se describe el contenido, localización, proceso de recolección, distribución y utilización del conocimiento. Define tres formas del conocimiento: público, experto-compartido y personal. Wiig describe como base para el desarrollo de su modelo el conocimiento efectivo, conceptual, excepcional y el metodológico (Ocaña Barragán, 2009).

La desventaja fundamental que posee es que no distingue entre el conocimiento cognitivo y el real. Tampoco en él se detallan las herramientas ni las técnicas que deben usarse en la implementación de los procesos. No profundiza en ningún área específica, de su concepción lo más valioso es que tiene como objetivo poder identificar las necesidades de conocimiento en función de reforzarlas.

Entre los aportes del modelo Wiig que se consideran en la propuesta que se realiza se encuentra: reforzar el uso del conocimiento, describir su contenido, localización, distribución y utilización a partir de la implementación de un sitio web donde se gestione de manera intencional gran parte del volumen de conocimiento que se genera en los proyectos. Además este modelo recoge, formaliza y codifica el conocimiento. Lo más importante de lo que plantea Wiig es la creación de una estructura organizativa para el proyecto, que puede entenderse a partir de la asignación de roles específicos.

Por su parte el modelo de Andersen (Andersen et al., 1999) pretende crear una infraestructura organizativa con el fin de ganar sabiduría que favorezca la invención y el aprendizaje desde una perspectiva individual. Tiene la responsabilidad de compartir y crear procesos y sistemas que permitan la captura, el análisis y la distribución de estas habilidades. Su principal misión es hacer explícito el conocimiento para la organización. En esencia, Andersen propone que sean implementados dos tipos de herramientas: por un lado el conocimiento empaquetado, que comprende la generalización de buenas prácticas, la utilización de metodologías y herramientas indicadas y la creación de una biblioteca de propuestas e informes. Del otro lado las redes de intercambio, que abarca la creación de comunidades de práctica (foro virtual) y el ambiente de aprendizaje compartido.

En el modelo de Andersen, se define la manera de elevar diferentes factores de invención en los individuos, lo cual admite ilustrar conocimientos a nivel organizacional creando una cultura no solo a nivel individual, sino también a nivel de la organización. Precisa el empaquetamiento del conocimiento como una forma importante de almacenamiento. En su aporte Andersen permite que el individuo y la organización en general tengan comunicación, pues cada uno es responsable de transmitir conocimiento a la otra parte, de forma tal que existe una constante retroalimentación quedando la mayor parte del conocimiento que se genera del intercambio; implícito en la organización.

En equilibrio con Wiig, la principal desventaja es que no distingue entre el conocimiento cognitivo y el real. Sin embargo se considera útil y se tendrá en cuenta la característica que propone desarrollar en función de favorecer al aprendizaje e implementar la creación de sistemas capaces de capturar conocimientos y experiencias que deberán ser explícitas para la organización en aras de que no se repitan errores ni se dupliquen procesos.

De este análisis se pretende materializar un sitio Web para socializar buenas prácticas y compartir experiencias en los proyectos que abarque la propuesta. De Andersen además se aplicará la necesidad de elevar diferentes factores de invención en los individuos que se encuentran en los proyectos con escasa relación entre el número de innovaciones que producen y los resultados científicos. Para ello, el establecimiento de una red de expertos, resulta más que una meta institucional una práctica saludable que trabaja con la experiencia de quienes más y mejores resultados de investigación obtienen.

El modelo KPMG Consulting (Tejedor et al., 1998) tiene un enfoque de relación entre la estructura organizativa, la cultura, el liderazgo, los mecanismos de aprendizaje, las actitudes de las personas y la capacidad de trabajo en equipo. Está pensado para incrementar la capacidad de aprendizaje en las organizaciones. Su objetivo es centrarse en los aspectos que definen el aprendizaje y los resultados a corto y largo plazo que estos ofrecen para la organización. Tiene entre sus misiones el trabajo con factores como la estructura organizativa, cultura, liderazgo, mecanismos de aprendizaje, actitudes, conocimientos de los recursos humanos, capacidad de trabajo en equipo haciendo hincapié en la necesidad de interacción ordenada de estos factores. Argumenta que la capacidad de los recursos humanos es muy importante dentro de la organización y que sobre esa base se debe orientar el proceso de GC.

El principal aporte del modelo KPMG Consulting que se reutilizará en para la solución que se propone lo da la coherencia que manifiesta el modelo con el sistema de competencias definidas en la universidad. De esta forma se identifican cultura, liderazgo, mecanismos de aprendizaje, actitudes y capacidad de trabajo en equipo como las primeras habilidades y/o competencias que tienen grandes puntos de contacto.

La revisión teórica de los Modelos de GC más utilizados, ha permitido confirmar la importancia que representa para una organización tener control sobre sus activos intangibles. Se ha verificado el carácter cíclico que presenta el conocimiento, desde el proceso de adquisición o captura de datos, pasando por la interiorización, combinación, socialización y hasta la adaptación y exteriorización del mismo. El análisis de dichos modelos ha posibilitado asimilar y establecer la conversión del conocimiento tácito (intangibles, habilidades, experiencias) en explícito (conocimiento documentado, tangible) que permite avanzar a la organización. Todos los modelos coinciden en que partiendo de los datos se genera un clima de información que demanda de una eficaz gestión. Se observa el soporte que le brindan los modelos a las diversas actividades inherentes a un

proyecto de acuerdo a la forma de almacenamiento del conocimiento, su transmisión y empleo. Es incuestionable la relación entre los modelos de GC analizados con las diferentes áreas de conocimiento de la gestión de proyecto, desde donde siempre será útil gestionar las comunicaciones y potenciar el desarrollo individual y colectivo a partir del conocimiento y la experiencia que se determine gestionar por área.

Puede concluirse que la propuesta que se obtenga como resultado debe contener la representación gráfica y la explicación de los procesos más representativos que se implementarán. Se proponen asumir como procesos primarios, los definidos en el modelo Nonaka Takeuchi que incluye la interiorización, combinación, exteriorización y socialización. Por otro lado se debe describir cómo se realizará el tránsito y la conversión de los tipos de conocimientos en el contexto ideal en que se aplique. Se entiende emplear del modelo Wiig la descripción, localización, distribución y utilización de los datos que existan en el proyecto y que mejoren la GC. De acuerdo con Andersen han de establecerse las técnicas y herramientas, que compatibles con la arquitectura propuesta como solución, se adecuen a las características del entorno que se estudia, de tal modo que estas favorezcan la invención y el aprendizaje desde una perspectiva individual y a partir de la captura de experiencias. Finalmente, se espera que la propuesta contribuya a mejorar la escasa GC que se lleva a cabo en los proyectos. Además se espera que con la aplicación del modelo se pueda mejorar el desarrollo de equipos de proyectos.

### **1.3.2 Tendencias en la aplicación de la gestión del conocimiento. Análisis de casos**

El estudio de casos que se realiza ofrece elementos (técnicas y herramientas) que nutren la propuesta de seleccionar e implementar la GC para minimizar las actuales dificultades que existen en los proyectos de desarrollo de software en la UCI. Permite conocer también el nivel de experticia que existe sobre la aplicación del tema en compañías y empresas que exhiben sorprendentes resultados en su gestión. Se tiene como premisa que las entidades que han aplicado en sus procesos una correcta GC, están más preparadas para enfrentar y adaptarse a los constantes cambios que exige la nueva era.

Desde mediados de los años '70 los grandes grupos industriales, interesados en aumentar su rentabilidad, empezaron a rediseñar sus procesos y a introducir los conceptos de empresa inteligente y de administración del conocimiento. Grupos industriales como Toyota y Volvo han sido líderes en estos procesos y hoy los incrementos registrados en su productividad se deben en gran medida a una permanente reingeniería de procesos basada en la administración del conocimiento (Cobo Morales et al., 2005).

British Petroleum (BP) una de las compañías petroleras con mayor experiencia en la GC, declara que obtenido mejoras significativas en el desarrollo de sus negocios. Según expertos del programa BP, "el valor que puede atribuirse a la GC ronda los US\$100 millones". La GC en BP comenzó informalmente como un programa llamado "equipo de

trabajo virtual" orientado a compartir experiencias. Luego de una fuerte reestructuración, la gerencia decidió apoyar formalmente el programa. Sus objetivos son: lograr que el conocimiento existente forme parte de la rutina de trabajo y crear nuevo conocimiento para mejorar el resultado de los negocios. Como iniciativa han aplicado el establecer "guardianes del conocimiento", para ayudar a cosechar el conocimiento recién creado. Con este tipo de iniciativas se estima que se añadirán otros US\$400 millones. Se afirma también que esos resultados son el fruto de una clara estrategia corporativa, en la que cada iniciativa de GC apunta a la necesidad real del negocio (A. A. Pavez Salazar, 2000).

Las reflexiones de lo aplicado en la compañía BP y los análisis de sus exitosos resultados; llevan a pensar en una red de expertos por áreas temáticas. En este caso permitirá identificar los profesionales que más y mejores resultados obtengan. La red de expertos además posibilitará que ante cualquier duda, los profesionales sepan a quién dirigirse de acuerdo al área de investigación. Las experiencias de los expertos y sus criterios, también se podrán acceder a través de una infraestructura tecnológica que posibilite la consulta.

De acuerdo con (A. A. Pavez Salazar, 2000), gestionar el conocimiento es una de las ventajas competitivas que Bill Gates aprovechó de manera radical en Microsoft. Desde los primeros años de la empresa se diseñó un sistema basado en competencias al que deben enfrentarse los empleados para definir las instancias de trabajo en las que pueden participar (desarrollo de perfiles). Cada uno de los empleados es ubicado en un ranking basado en sus competencias, lo cual favorece el diálogo acerca de las capacidades de cada trabajador en la empresa. Se utiliza un sistema de competencias on-line con interfaz Web que a su vez se encuentra enlazado con recursos educativos orientados a fortalecer las capacidades requeridas. Buena parte del éxito de Microsoft se debe a que han sido capaces de manejar su capital intelectual mucho mejor que sus competidores.

La GC en Hewlett Packard, una de las mayores empresas de tecnologías de la información del mundo, se inició orientada a compartir las mejores prácticas. Los resultados permitieron que la gerencia se percatara de la importancia de estas redes informales de conocimiento, lo que les llevó a establecer un plan corporativo de homogenización de plataformas, lenguajes y objetivos en torno al conocimiento. El resultado final fue un alto grado de participación y una alta calidad del conocimiento registrado (Díaz Vera, 2007).

De las experiencias que aporta el análisis de lo implementado por Bill Gates en Microsoft y la Hewlett Packard, se asume que es importante tener definidas las principales competencias individuales de cada persona para las actividades que realiza. En el caso de la actividad de investigación, se impone referenciar un marco de competencias genéricas que permitan a la organización adelantarse a los resultados, en la medida en que se tengan identificadas las debilidades y fortalezas. Del mismo modo, clasificar las competencias e identificar aquellos que las poseen, puede ayudar a organizar talleres que promuevan el intercambio entre los expertos y el resto de los profesionales.

La enorme Ernst & Young (E&Y), una de las mayores empresas de servicios profesionales del mundo que incluyen auditoría, impuestos, finanzas, contabilidad y asesoramiento en la gestión de las empresas, inició su programa de GC a inicios de 1994. La orientación dada por E&Y está enmarcada en 'compartir experiencias': los consultores aprovechan lo que aprenden sus pares al resolver determinado problema de un cliente y aplican ese conocimiento a problemas similares de otros clientes. Algunos resultados obtenidos muestran que los ingresos entre 1993 y 1998 crecieron en más de un 300%. Según el director del centro de Conocimiento de Negocios, esto demuestra el aumento en productividad y que parte del aumento se debe a la GC (A. A. Pavez Salazar, 2000).

La experiencia de E&Y, sugiere la necesidad de utilizar herramientas que propicien la GC de manera automatizada. Para el caso que se propone, que es GC para mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos, puede entenderse como la creación de un sitio web, que permita gestionar el conocimiento que se produce cuando se investiga por ejemplo, sobre determinados temas tecnológicos que deben ser aplicados para el desarrollo de un producto. El éxito de este resultado, lo da la forma en que se implemente la captura de experiencias y el funcionamiento de la red de expertos.

En Cuba, existen varias empresas que apuestan también por la GC como proceso clave en la gestión de las organizaciones. Una de ellas es GECYT, Empresa de GC y la Tecnología, adscrita al CITMA. BIOMUNDI conocida como el primer centro cubano de inteligencia empresarial y considerada una expresión de conocimiento científico al servicio de la empresa y el desarrollo social. DISAIC, pionera en apostar por la GC, cuenta con una Consultoría Informativa que opera sobre una amplia gama de aspectos de GC, además de generar productos de información y brindar entrenamientos sobre temas actuales en materias afines (GECYT, 2011), (Biomundi, 2011), (DISAIC, 2011).

Todos (Biomundi, 2011; DISAIC, 2011; GECYT, 2011) tienen entre sus líneas de investigación la generación de conocimiento. Se desenvuelven en temáticas afines al desarrollo y la competencia organizacional, trabajando en la evolución de las empresas, para que consoliden su sistema de dirección y gestión. En la práctica social no pretenden obtener un nuevo conocimiento, sino la aplicación y combinación del que ya existe. Incluyen entre sus servicios el diseño multicriterial, monitoreo e introducción de las investigaciones en programas nacionales de ciencia y técnica. Ofrecen servicios y productos de inteligencia que son de utilidad en las esferas científica, tecnológica, económica y comercial. Para ello conjugan modernos principios de la gestión de información y los desarrollos más actuales de las tecnologías de información.

Bibliografía y especialistas coinciden en que la GC es un elemento que toda empresa que aspire a ser exitosa debe considerar para garantizar estabilidad y experticia de su gestión en el tiempo. Las organizaciones son responsables de crear conocimiento para mantener sus competencias esenciales y para hacerlo deben motivar al hombre y a su "capital

intelectual". Los principales aportes que se han identificado en la GC es la ventaja competitiva que ofrecen las organizaciones que aplican esta cultura frente a otras instancias, imprimen mayor valor agregado a los productos acompañado del fortalecimiento de la memoria y la cultura organizacional de la entidad que los produce.

Por otro lado, con la GC se consigue una visión de futuro y de mercado única que puede aterrizar a las actuales tendencias de colaboración científico-técnica que nacen con el desarrollo de nuevos proyectos productivos a partir de necesidades puntuales. También está el hecho de la calidad que se gana en las organizaciones y en el desarrollo de equipos a partir de las relaciones internas y de comunicación que se logran. La GC evita tener procesos duplicados y repetir errores, permitiendo ganar en tiempo y calidad. El aprendizaje colectivo es otro de los elementos que se logra optimizar con la GC máxime en un colectivo en el que se investiga y produce.

#### **1.4 Conclusiones del capítulo**

En el presente capítulo se realizó una revisión teórica sobre el desarrollo de equipos de proyectos en la UCI. También se analizó la influencia que ejerce la producción científica y su relación con competencias sobre los equipos de desarrollo. Se estudió la importancia de la Gestión de Comunicaciones para mejorar la interacción de los miembros del equipo en función de lograr un mejor rendimiento del proyecto. Además se valoraron las definiciones, modelos y experiencias de la aplicación de la GC con el objetivo de alinear actividades y procesos comunes.

Se tendrá en cuenta para la propuesta que los modelos de GC analizados no se contradicen. En todos se evidencia el carácter cíclico del conocimiento. Se identificaron como procesos claves para aplicar la interiorización, socialización, exteriorización y combinación del conocimiento. Como elementos de los procesos identificados, se establecen: el perfeccionamiento del aprendizaje, las competencias y su activa relación con las tecnologías. Además se identificaron como actividades de la GC: la selección, captura, generación, filtrado, difusión, presentación y uso de la información.

En el estudio se comprobó que en ninguno de los modelos analizados se detallan las actividades, técnicas y artefactos que se generan como parte de los procesos que se proponen. De igual forma los modelos estudiados no dejan evidenciado como área de potenciación la relación de competencias transversales de los miembros del equipo de proyecto. De esta forma se da cumplimiento al primer objetivo específico propuesto y se demuestra la necesidad de definir un modelo de GC que aplicando procesos analizados en la bibliografía consultada, describa las actividades que lo componen así como las técnicas y herramientas que lo soportan y permita mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos.

## 2 MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ISECO

### Introducción

En el presente capítulo se presenta un modelo de GC, propuesto para mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos. En su diseño se utilizan elementos de conceptos y modelos analizados que por el nivel de aporte e importancia, se consideran parte fundamental de la propuesta. El modelo está constituido por cuatro nodos. En el nodo central se encuentran los procesos que de manera cíclica guían la GC. Conectadas al nodo central y estrechamente relacionadas con los procesos se encuentran las actividades, técnicas, herramientas y los artefactos que se consideran completan la implementación. Tiene como base el marco de competencias genéricas definidos para la universidad y su objetivo final es contribuir con el desarrollo de equipos de proyectos informáticos.

### 2.1 Descripción general del modelo

El modelo de GC que se presenta a continuación (Ver Figura 2), se explica a través de la relación que se establece entre sus nodos. Existe un núcleo central, formado por cinco procesos que se ejecutan con carácter cíclico. Coincidiendo con la bibliografía analizada se determinaron como procesos del modelo: interiorización, socialización, exteriorización y combinación del conocimiento, pero siendo necesario constatar el estado de los procesos, se incorpora además como otro de sus procesos el seguimiento y control.

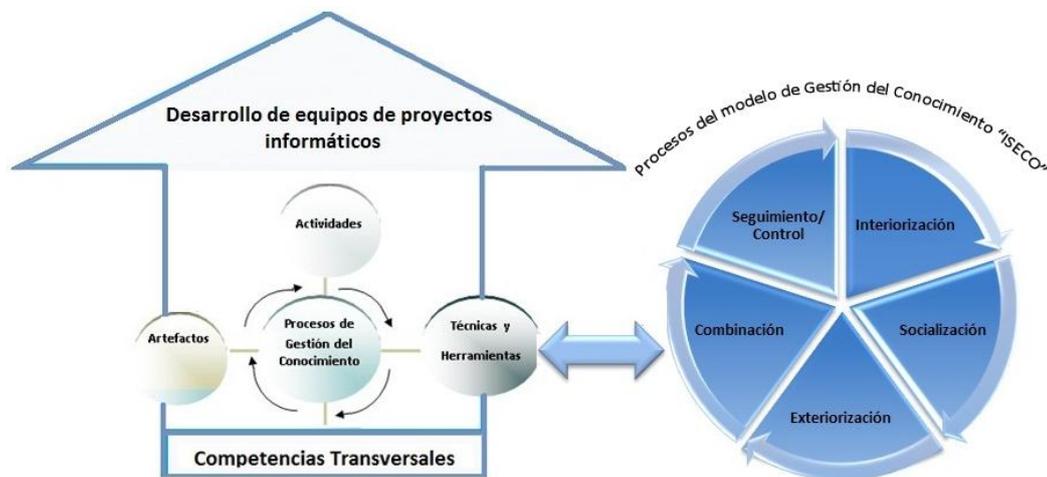


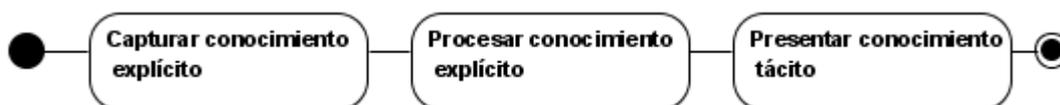
Figura 2. Arquitectura del Modelo de GC ISECO

En el nodo que se definen las técnicas y herramientas se proponen entre otras una colección de datos para el razonamiento basado en casos, un sitio web para la captura de experiencias y la socialización de información en los proyectos. Además la definición de una red de expertos por áreas temáticas de investigación unida al desarrollo de seminarios científicos y talleres cuya principal misión es poner la inteligencia colectiva en función de la producción científica individual. En el núcleo de actividades se encuentran

fundamentalmente la selección, captura, generación, filtrado, difusión, presentación, y combinación de la información y del conocimiento. El modelo propuesto tiene como objetivo integrarse a las fases del ciclo de vida definido en cada proyecto para mejorar el desarrollo de equipos informáticos, atendiendo a sus resultados científicos, calidad en la Gestión de Comunicaciones y fomento de competencias genéricas.

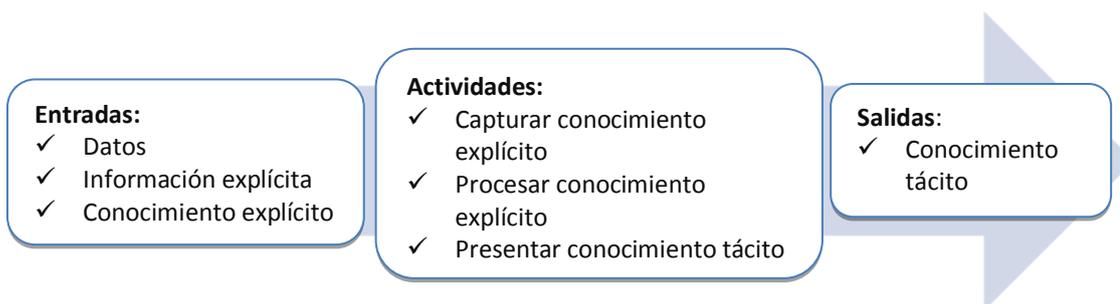
**2.1.1 Proceso de Interiorización del conocimiento en equipos de proyectos informáticos**

Se entiende como la conversión de conocimiento explícito a tácito. Es el proceso mediante el cual la persona es capaz de captar gran parte del volumen de información y datos que le rodea para procesarlos y añadirle valor de acuerdo a su experiencia, convirtiendo de este modo los datos e información en nuevo conocimiento. En los equipos en la medida en que se avanza a soluciones más eficientes, se investiga y se documentan los resultados. Todo eso genera información que al ser procesada e incorporada por cada uno de sus miembros se convierte en conocimiento. Seguidamente se muestra el diagrama de actividades del proceso analizado (Ver Figura 3).



**Figura 3. Flujo de actividades del proceso de interiorización del conocimiento**

Tiene alta importancia sobre todo en la actividad de investigación científica, porque convergen la experiencia acumulada y la necesidad de estudiar hasta la frontera del conocimiento. Se proponen utilizar como técnicas y herramientas que soportan el proceso los seminarios, talleres, mapas conceptuales (Ver el Epígrafe 2.4.4) Como entradas se tienen la información y el conocimiento explícito que exista sobre lo que se investiga. Las actividades principales consisten en capturar, procesar y generar conocimiento tácito. Como salidas debe obtenerse un conocimiento tácito. (Ver Figura 4).



**Figura 4. Representación gráfica del proceso de interiorización del conocimiento**

Como principales competencias se encuentran la capacidad de investigación desarrollada por cada miembro del equipo, la capacidad de comunicación en un segundo idioma que permite acceder a la información en otros idiomas así como las habilidades para buscar,

procesar y analizar información de diferentes fuentes unido a la capacidad de análisis y síntesis. Seguidamente se detallan las entradas, actividades y salidas del proceso.

### **2.1.1.1 Entradas**

#### **2.1.1.1.1 Datos**

Se entienden como las unidades más pequeñas de información. Son considerados datos por ejemplo la fecha de publicación de un artículo científico, un requisito de software, el tiempo de duración del proyecto. Constituyen elementos importantes que ayudan a desarrollar el conocimiento que una persona tenga sobre determinados aspectos.

#### **2.1.1.1.2 Información explícita**

Se asume como el conjunto de datos bajo una relación de estrecha coherencia y capaz de transmitir un mensaje. Se considera información para el modelo que se propone: artefacto de especificación de requisitos, la especificación de casos de uso, estados del arte; la definición de modelos, metodologías, procedimientos, estrategias, procesos a los que se le apliquen métodos y técnicas científicas establecidas.

#### **2.1.1.1.3 Conocimiento explícito**

Es aquel que se encuentra reflejado o documentado y en el que se han aplicado herramientas, métodos o técnicas para generarlo. Por ejemplo las especificaciones de casos de uso del negocio y del sistema, las diferentes métricas de estimación que se implementan en el proyecto, entre otras. El conocimiento explícito da la posibilidad de revisar y aprender de lo que existe, para luego plantearse nuevas líneas de investigación. Su importancia radica en la madurez y confiabilidad que se le atribuye en la medida en que esté argumentado y documentado.

### **2.1.1.2 Actividades**

#### **2.1.1.2.1 Capturar conocimiento explícito**

Esta actividad consiste en aprehender el conocimiento que existe en el proyecto en función de asimilarlo para la obtención de nuevo conocimiento. En la medida en que la persona sea capaz de captar mayor volumen de conocimiento explícito, podrá en consecuencia fortalecerse con argumentos científicos y generar resultados novedosos. El éxito de esta actividad depende en gran medida de la capacidad de análisis y síntesis de los miembros, lo cual les permitirá desglosar en partes sencillas la información y quedarse con aquella que realmente le aporte de acuerdo a sus expectativas científicas.

#### **2.1.1.2.2 Procesar conocimiento explícito**

Consiste en añadirle experiencias, modos de actuar, criterio o posición crítica a la captura que inicialmente se realizó de ese conocimiento. Para ello es importante la capacidad de investigación de cada persona, que le permite acumular más o menos experiencias en

determinados temas y ampliar la visión científica de los mismos. A esta actividad se le atribuye alta importancia, pues se considera el núcleo del proceso de interiorización, en el cual se une la asimilación y la experiencia acumulada con anterioridad.

**2.1.1.2.3 Presentar conocimiento tácito**

Es entendida como el resultado que debe generarse al final de cada proceso de interiorización. Resume el conocimiento que debe obtenerse con la experiencia añadida y como efecto del proceso, luego de haber sido capturado y procesado. Se destaca la capacidad de análisis y síntesis para reforzar la calidad de la actividad.

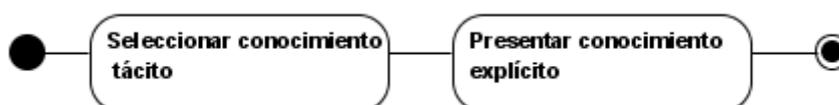
**2.1.1.3 Salidas**

**2.1.1.3.1 Conocimiento tácito**

El conocimiento tácito que se obtiene como salida, es comprendido como la asimilación de todos los datos, información y conocimiento explícito que se tiene a la entrada del proceso. En la medida en que la persona procese el volumen de entradas y le añada a ello sus experiencias y conocimiento, será capaz de generar nuevos activos tácitos.

**2.1.2 Proceso de Socialización del conocimiento en equipos de proyectos informáticos**

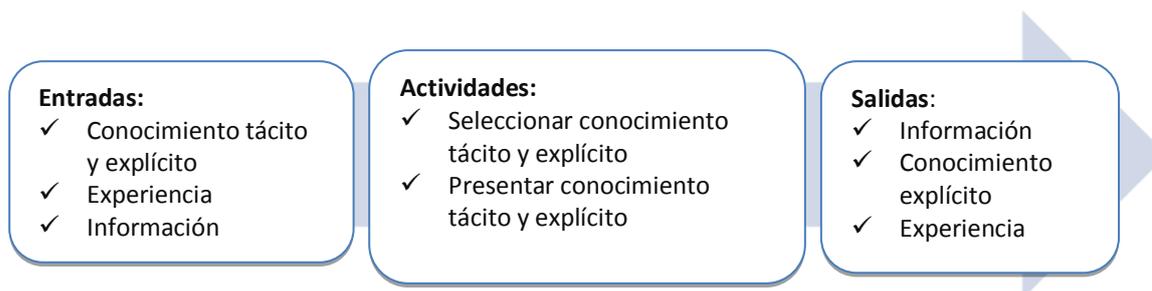
Entendido como el momento en que se comparten saberes explícitos (buenas prácticas) o tácitos (conocimiento), con el fin de que los integrantes de la organización aprendan y adquieran nuevos conocimientos. Se propone realizar dicho proceso fundamentalmente a través de planes de capacitación, talleres de discusión sobre determinados temas y demás actividades grupales en las que los miembros del proyecto compartan sus experiencias con el objetivo de complementar los conocimientos que posean (Ver el Epígrafe 2.4.4). En tal sentido la tenencia de un sitio web en la organización además de sellar la diferencia, ayuda a socializar la información y el conocimiento que se genere durante el proceso de desarrollo de software (Ver el Epígrafe 2.4.3). A continuación se muestra (Ver Figura 5) el diagrama de actividades del proceso que se estudia.



**Figura 5. Flujo de actividades del proceso de socialización del conocimiento**

Para lograr el éxito en este proceso existen competencias que deben tener los miembros del equipo de proyecto. Por ejemplo la capacidad de comunicación oral y escrita, permite que al momento de socializar la información adquirida, la persona sea capaz de transmitir de forma clara y coherente su experiencia sobre determinado tema. La capacidad crítica y autocrítica posibilita que se valoren los puntos de vista expuestos a partir de diferentes posiciones y perspectivas. La capacidad creativa otorga relevancia al conocimiento tácito

a partir del resultado innovador que se exponga. Seguidamente se muestra (Ver Figura 6) la arquitectura del proceso a partir de sus entradas, actividades y salidas.



**Figura 6. Representación gráfica del proceso de socialización del conocimiento**

La competencia de trabajo en equipo permite a los miembros del equipo colaborar para lograr las metas organizacionales y facilita el aprendizaje de todos los involucrados en los hitos que debe lograr la organización. Con la capacidad de aprender y actualizarse permanentemente los miembros aprovecharán las técnicas utilizadas en el proceso de socialización para nutrirse de nuevos conocimientos y aprender de la experiencia. La capacidad de investigación, ofrece la cultura y los argumentos que se defenderá en los talleres o capacitaciones planificadas como parte del proceso. Con la responsabilidad social y el principio de la ética profesional, se asume el compromiso de ser auténtico con la experiencia que muestre a los demás participantes y se deberá tener la capacidad de referenciar los aportes ofrecidos por otros autores que se consideren relevantes. La capacidad de abstracción, análisis y síntesis permitirá la concepción exacta de las ideas a compartir, otorgando los aspectos claves que tributan a la construcción del conocimiento compartido de una manera concreta, entendible y con las fundamentaciones prudentes. Seguidamente se detallan las entradas, actividades y salidas del proceso que se analiza.

### **2.1.2.1 Entradas**

#### **2.1.2.1.1 Conocimiento tácito**

Es el conocimiento tácito que se obtuvo como salida del proceso de interiorización y que es comprendido como la asimilación de todos los datos, información y conocimiento explícito. Se entiende además que es muy útil cuando se socializa conocimiento aportar experiencias y puntos de vista propios con respecto a determinados temas. En ello es determinante la capacidad de comunicación oral que manifieste cada miembro del equipo de proyecto.

#### **2.1.2.1.2 Conocimiento explícito**

Es el que se encuentra reflejado o documentado y accesible a todos los miembros del equipo de proyecto. El conocimiento explícito, para el proceso que se analiza es importante porque da la posibilidad de ser difundido mediante las técnicas que se

apliquen para la socialización. De su presentación dependerá la aceptación en el desarrollo del proceso.

#### **2.1.2.1.3 Experiencia**

Son resultado de la madurez del conocimiento, la asimilación y comprensión de diferentes ramas o la combinación de varias de ellas. Como efecto, tienen un valor incalculable pues poseen *know how* y madurez del conocimiento unida a una lógica desarrollada de pensamiento. Las experiencias constituyen una entrada importante al proceso de socialización pues forman un producto del desarrollo intelectual de cada miembro del equipo de proyecto.

#### **2.1.2.1.4 Información**

Es el conjunto de datos bajo una relación de estrecha coherencia y capaz de transmitir un mensaje. Para este proceso de socialización que se analiza, la información posee alto valor, pues constituye uno de los puntos de partida del intercambio que se genera entre los participantes del equipo de proyecto. Es una entrada que demanda capacidad de trabajo en equipo para obtener los resultados deseados en el proceso.

### **2.1.2.2 Actividades**

#### **2.1.2.2.1 Seleccionar conocimiento tácito y explícito**

Es la actividad que permite determinar el conocimiento valioso en una rama determinada de la ciencia. Importante si se tiene en cuenta que no toda la información y el conocimiento que existe sobre determinados temas provienen de fuentes científicas. Además cuando se enfrenta un proyecto con un cliente se debe saber discernir de toda la información que el cliente da cuál es realmente aportadora relación a la relevancia del dato para los procesos específicos que se trabajan. Es muy importante la capacidad crítica y autocrítica así como responsabilidad social y el principio de la ética profesional.

#### **2.1.2.2.2 Presentar conocimiento tácito y explícito**

Posibilita mostrar el conocimiento tácito de un experto a los miembros del equipo de proyecto, incluso se aplica en la forma en que varias personas del equipo intercambian sus propias experiencias y/o conocimientos. Tiene un valor extraordinario pues a partir de ella se exponen los diferentes saberes a la vez que se socializan. Para lograr el éxito en la actividad debe tenerse capacidad de comunicación oral que permita lograr correcta coherencia en la trasmisión de ideas.

### **2.1.2.3 Salidas**

#### **2.1.2.3.1 Información**

Es el resultado que se genera cuando se socializa o se intercambia conocimiento en el proyecto. Esta información generada es útil, porque permite crear memorias del proyecto

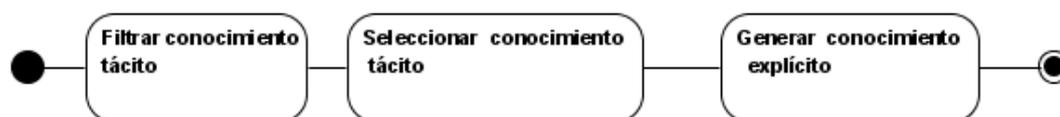
o de investigaciones que se realicen como parte del estudio que desarrolla equipo de proyecto cuando asume un compromiso productivo.

**2.1.2.3.2 Conocimiento explícito**

Es aquel que se encuentra reflejado o documentado y accesible a todos los miembros del equipo de proyecto. Siendo salida del proceso de socialización, puede entenderse como la memoria de un debate o taller científico. Su importancia radica en que al ser un elemento tangible puede ponerse físicamente a disposición de los miembros del equipo de proyecto que necesiten consultarlo.

**2.1.3 Proceso de Exteriorización del conocimiento en equipos de proyectos informáticos**

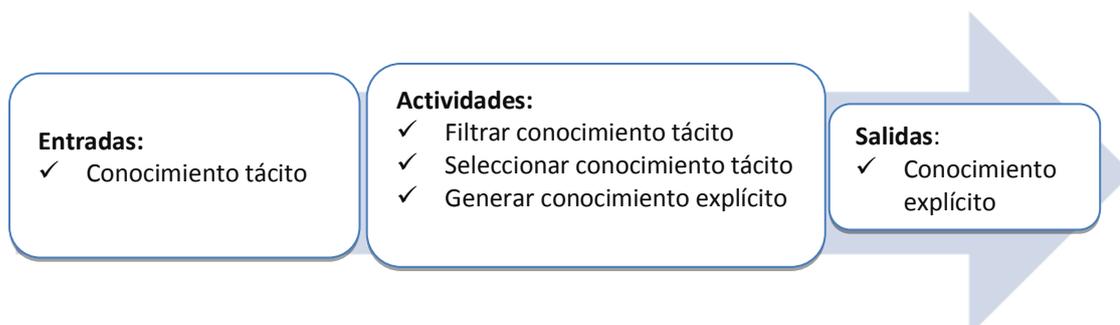
La exteriorización consiste en convertir el conocimiento tácito a explícito mediante la utilización de técnicas y herramientas que faciliten su comprensión. Se puede exteriorizar conocimiento a partir del intercambio o debate que se genera con la realización de técnicas como talleres, elaboración de guías para el auto aprendizaje y manuales de capacitación (Ver el Epígrafe 2.3.2). Además se sugiere como herramienta el uso de mapas conceptuales. Este proceso impacta en la actividad científica del proyecto de manera particular, en la medida en que posibilita el intercambio de experiencias productivas en el equipo de proyecto. Como resultados del proceso se generan nuevos conocimientos y experiencias que siendo documentados pueden servir de consulta al equipo en cualquier momento. Debajo se muestra el flujo de actividades del proceso que se analiza (Ver Figura 7).



**Figura 7. Flujo de actividades del proceso de exteriorización del conocimiento**

Dentro de las competencias que más inciden en este proceso se encuentra la capacidad de comunicación oral y escrita que les facilita a los miembros del equipo transmitir y compartir sus mejores experiencias. La capacidad crítica y autocrítica posibilita a raíz de una posición científica establecer argumentos significativos para la fundamentación de una proyección propia o de otro, con una posición arraizada en la realidad que concretamente se aborda y adoptar una postura de acuerdo a los debates que se promuevan y las técnicas que se apliquen. Con la capacidad creativa el desarrollador obtendrá entera libertad de escoger la mejor forma de transmitir sus experiencias en proyección de ser lo más efectivo posible en la comunicación de su idea. A partir de la capacidad de investigación se puede optimizar en gran medida el proceso de exteriorización del conocimiento. Debajo se muestra la arquitectura del proceso atendiendo a principales entradas, actividades y salidas (Ver Figura 8).

Con la responsabilidad social, el miembro del equipo asume entero compromiso de transmitir sus mejores experiencias cuidando la ética profesional al referirse a temas tratados por otros autores. En la medida que se tenga capacidad de abstracción, análisis y síntesis se podrá exteriorizar solamente aquella información que realmente sea útil y de interés para los miembros del equipo.



**Figura 8. Representación gráfica del proceso de exteriorización del conocimiento**

A partir de la capacidad de comunicación en un segundo idioma se amplía el espectro de conocimiento e información que se trasmite y recibe a la vez, pudiendo ser analizados resultados novedosos de diferentes latitudes geográficas. A la vez que se asume compromiso con la calidad de lo que se exteriorice se logrará mayor eficacia en el proceso que se analiza. Seguidamente se explican los detalles de las entradas, actividades y salidas del proceso en cuestión.

### **2.1.3.1 Entradas**

#### **2.1.3.1.1 Conocimiento tácito**

Es aquel que posibilita generalizar prácticas o resultados de algún estudio o investigación realizada. Este conocimiento, que es tan particular como la experiencia de la persona que lo posea constituye la base del conocimiento explícito que luego se genera como resultado del proceso. Puede entenderse como experiencias adquiridas, criterios propios sobre determinado tema, resultados propios de algún desarrollo o investigación.

### **2.1.3.2 Actividades**

#### **2.1.3.2.1 Filtrar conocimiento tácito**

Esta actividad consiste en la habilidad que tenga cada persona para decantar del volumen de conocimiento tácito que posea y dejar solamente aquel que verdaderamente reporte valor por su madurez o impacto en determinada rama de la ciencia. En esta actividad es importante la capacidad para trabajar en forma autónoma así como el poder de análisis y síntesis de cada uno de los miembros del equipo de proyecto.

#### **2.1.3.2.2 Seleccionar conocimiento tácito**

Es entendida como la capacidad de determinar del conocimiento filtrado en la actividad anterior, aquel que posea cierto nivel de relevancia o punto de contacto que sea interés

mantener. En esta actividad es importante la habilidad para buscar, procesar y analizar información proveniente de diferentes fuentes. Igualmente, se considera la capacidad creativa, como otra competencia que favorece el desarrollo de la actividad.

#### **2.1.3.2.3 Generar conocimiento explícito**

Esta actividad es entendida como el resultado que debe obtenerse al final del proceso de exteriorización. Resume el conocimiento que debe generarse con la experiencia añadida y como resultado del proceso, luego de haber sido seleccionado y presentado. Se destaca la capacidad de análisis y síntesis para reforzar la calidad de la actividad en cuestión.

#### **2.1.3.3 Salidas**

##### **2.1.3.3.1 Conocimiento explícito**

El conocimiento explícito que se genera como salida del proceso de exteriorización puede entenderse como la documentación que se concibe en forma de relatorías, memorias, actas y demás documentos contenedores de conocimiento. Se considera un activo importante porque es la evidencia del intercambio y la conversión del conocimiento tácito a explícito.

#### **2.1.4 Proceso de Combinación del conocimiento en equipos de proyectos informáticos**

El proceso de combinación consiste en que los integrantes del equipo de proyecto generen conocimientos explícitos al reunir experiencias provenientes de sus investigaciones y aportes científicos o de otras fuentes como publicaciones y entrevistas a expertos. Este proceso suele confundirse con el de socialización, sin embargo su diferencia radica en que este se refiere a la generación de conocimiento a partir de la fusión de buenas prácticas o experiencias, mientras la socialización solo busca compartir el conocimiento existente. En este momento se combinan los conocimientos mediante reuniones de trabajo, mesas redondas, encuentros de grupos de investigación, intercambios con expertos y entrevistas. Ofrece como resultado un conocimiento fácil de comprender para utilizarlo en la generación de nuevas experiencias. Dentro de las técnicas que se recomiendan aplicar se encuentran fundamentalmente la realización de talleres y el intercambio con redes de expertos (Ver el Epígrafe 2.4). A continuación se muestra el flujo de actividades propuesto (Ver Figura 9)

**Figura 9** Flujo de actividades del proceso de combinación del conocimiento

Como competencias más ligadas a este proceso se tiene el trabajo en equipo que les permite a los miembros del equipo intercambiar para alcanzar las metas propuestas, además facilita el aprendizaje de la organización. Por otro lado la capacidad de abstracción, análisis y síntesis posibilita en este caso resumir y concretar las experiencias que se muestren. La capacidad de comunicación oral ayuda a los miembros del equipo a que el resto comprenda exactamente lo que se necesita transmitir. Si no se tiene en cuenta

La comunicación en un segundo idioma como elemento importante, se dejan de valorar propuestas interesantes por pertenecer a otra cultura y lenguaje, limitando con ello la posibilidad de llegar a la frontera de la información y del conocimiento. Debajo (Ver Figura 10) se muestra la arquitectura del proceso atendiendo a sus principales entradas, actividades y salidas.

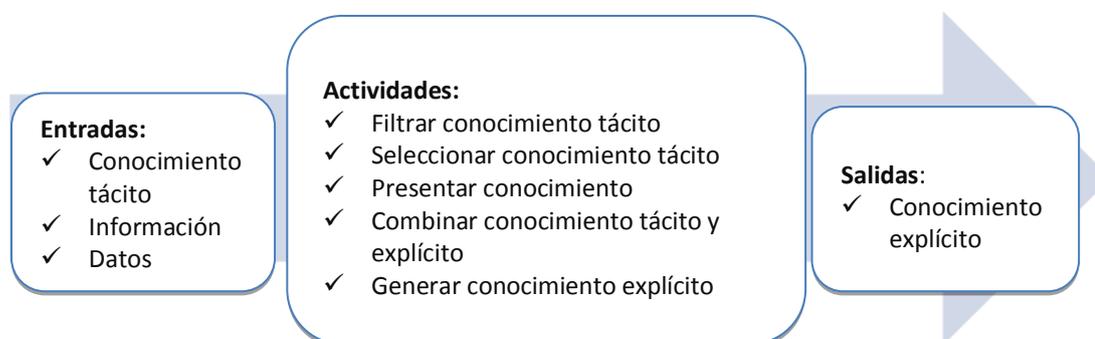


Figura 10. Representación gráfica del proceso de combinación del conocimiento

La capacidad de investigación es otra competencia esencial para combinar las buenas prácticas y experiencias. A partir de la facilidad de aprender que muestre el equipo se pueden obtener soluciones más flexibles que contribuyan con los resultados deseados. La capacidad crítica y autocrítica posibilitan en este caso combinar solo aquellas experiencias que sean realmente valiosas para el equipo de proyecto. De igual forma el compromiso con la calidad pretende que los miembros del equipo de trabajo asuman seriedad con los resultados que exponen. Seguidamente se describen las entradas, actividades y principales salidas del proceso que se analiza.

#### 2.1.4.1 Entradas

##### 2.1.4.1.1 Conocimiento tácito

En el proceso de combinación, el conocimiento tácito es una entrada muy importante. Esta constituye la materia prima del conocimiento explícito que se genera como salida. Entiéndase para el proceso que se describe como conocimiento tácito, los resultados de investigaciones, las experiencias acumuladas de algún área del conocimiento entre otras.

##### 2.1.4.1.2 Información

Para el proceso de combinación, la información es una entrada bien importante pues constituye el núcleo de lo que se quiere interrelacionar. Se entiende como el conjunto de datos expresados de manera coherente que aportan valor a la organización o a quien lo recibe. Puede ser vista como una expresión mínima de conocimiento.

#### 2.1.4.2 Actividades

##### 2.1.4.2.1 Filtrar conocimiento tácito

Cuando se habla de filtrar conocimiento tácito, se hace referencia a depurar la amplia gama de información y datos que a veces se confunde incluso con conocimiento. En el

proceso que se analiza esta actividad es importante porque permite generar exactamente el conocimiento que se considere relevante para un área determinada de la ciencia. Se considera que la competencia de análisis y síntesis es una de las que mantiene puntos de contacto permanente con la actividad que se describe.

#### **2.1.4.2.2 Seleccionar conocimiento tácito**

Se asume como la capacidad de determinar del conocimiento filtrado en la actividad anterior, aquel que posea cierto nivel de relevancia o punto de contacto que sea interés de la persona mantener. En esta actividad es importante la habilidad para buscar, procesar y analizar información. Igualmente, se considera la capacidad creativa, como otra competencia que favorece el desarrollo de esta actividad.

#### **2.1.4.2.3 Presentar conocimiento tácito**

Actividad que consiste en mostrar a los miembros del equipo de proyecto, a través de expertos en algún área del conocimiento, aquellas experiencias o conocimientos que posean. En la actividad es importante la implementación de técnicas y herramientas como presentaciones, mesas redondas y talleres que faciliten la comunicación oral permitiendo el entendimiento de los miembros del equipo. Como competencia esencial se destaca la capacidad de comunicación así como capacidad crítica y autocrítica, donde se incluye la receptividad a la crítica constructiva.

#### **2.1.4.2.4 Combinar conocimiento tácito con conocimiento explícito**

Consiste en conectar el conocimiento tácito existente con el conocimiento explícito. La actividad logra un híbrido entre ambos conocimientos. Ello permite mantener un equilibrio en torno a un área determinada de la ciencia. Se tienen en cuenta los resultados teóricos de lo investigado y lo que realmente existe y está documentado.

#### **2.1.4.2.5 Generar nuevo conocimiento explícito**

Esta actividad se entiende como lo que debe obtenerse luego de filtrar, seleccionar y combinar el conocimiento tácito. Ella resume el conocimiento que se genera con la experiencia añadida, mediante el trascendental papel que ejerce la capacidad de análisis y síntesis, capacidad de impacto directo en la calidad de esta actividad.

### **2.1.4.3 Salidas**

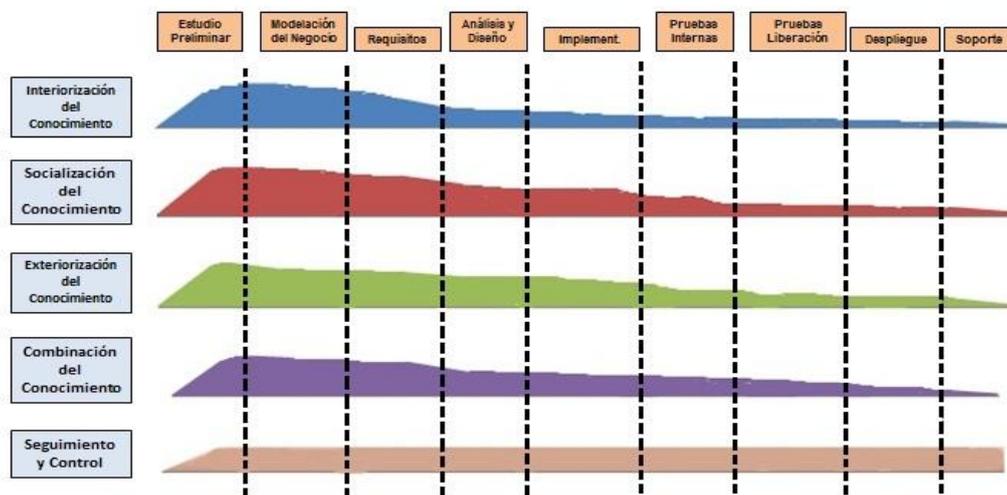
#### **2.1.4.3.1 Conocimiento explícito**

El conocimiento explícito que se genera como salida del proceso de combinación puede entenderse, al igual que en la salida del proceso anterior, como la documentación que se concibe en forma de relatorías, memorias, actas y demás documentos contenedores de conocimiento. Se considera un activo importante porque es la evidencia de la generación del conocimiento propiamente dicho.

**2.1.5 Proceso de Seguimiento y Control**

El proceso de seguimiento y control se define con la intención de poder revisar el estado de los procesos del modelo que se propone. Dentro de las competencias más cercanas a este proceso, se encuentran la capacidad de trabajo en equipo, el compromiso con la calidad, así como la responsabilidad y el principio de la ética de la profesión.

El ciclo de vida de un proyecto de software se define según el programa de mejora para el nivel dos de CMMI con las siguientes fases: Estudio preliminar, Modelación del negocio, Requisitos, Análisis y diseño, Implementación, Pruebas internas, Pruebas de liberación, Despliegue y Soporte. En el gráfico que se muestra a continuación (Ver Figura 11) se representa el peso que tienen los procesos del modelo que se propone en cada momento del proyecto con el objetivo de establecer el nivel de impacto del modelo en cada instante del desarrollo del software.



**Figura 11. Relación de procesos de GC por áreas de gestión de proyecto**

De acuerdo a la información que ofrece el gráfico anterior se asume que el mayor peso de los procesos de GC se ejecuta en las primeras fases del proyecto. Además se observa cómo el proceso de seguimiento y control se mantiene de manera estable y con igual nivel de permanencia en el tiempo de un proyecto. El gráfico reafirma la necesidad de interiorizar, socializar, exteriorizar y combinar el conocimiento desde el inicio del proyecto. Así mismo seguir y controlar resultados parciales desde el inicio, puede adelantarle al proyecto los efectos de implantar determinados procesos del modelo propuesto. El flujo de actividades que se define para el Proceso de Seguimiento y control se muestra a continuación (Ver Figura 12):

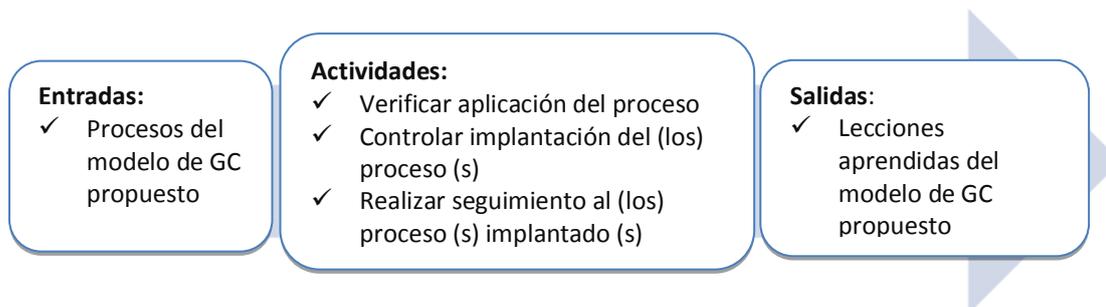


Figura 12. Representación gráfica del proceso de Seguimiento y Control

### 2.1.5.1 Entradas

#### 2.1.5.1.1 Procesos del modelo de GC propuesto

Los procesos del modelo propuesto se entienden como los definidos en epígrafes anteriores (proceso de interiorización del conocimiento, socialización del conocimiento, exteriorización del conocimiento y combinación del conocimiento). Esta entrada se realizará a partir de cada uno de los procesos por separado o de conjunto, de acuerdo a como estime la alta gerencia del proyecto.

### 2.1.5.2 Actividades

#### 2.1.5.2.1 Verificar aplicación del proceso

Esta actividad permite comprobar el estado de aplicación de los procesos que se indiquen en la entrada. Se realizará con inspecciones en el proyecto y revisiones en el cronograma de actividades de GC establecido e integrado al cronograma tipo. La competencia que más resalta en esta actividad es la de la ética y el compromiso con la calidad.

#### 2.1.5.2.2 Controlar implantación del proceso

La actividad permite verificar y llevar el control del progreso de la implantación del (los) proceso (s). Al igual que la actividad anterior, esta se propone realizar a partir de inspecciones en el proyecto y de revisiones en el cronograma de actividades de GC establecido e integrado al cronograma tipo. La competencia más cercana a esta actividad es el compromiso con la calidad del proceso y la ética de la profesión.

#### 2.1.5.2.3 Realizar seguimiento al proceso implantado

Esta actividad posibilita revisar de manera periódica el avance del proceso implantado y los efectos que provoca en equipos de proyecto. Además permite planificar cortes para medir resultados parciales y finales. Debe realizarse a través de las herramientas definidas en el proyecto para el seguimiento a las tareas y actividades del cronograma tipo. Dentro de las competencias que más se deben fomentar en esta actividad se encuentra la capacidad crítica y autocrítica por parte de los miembros del equipo de proyecto.

### 2.1.5.3 Salidas

### 2.1.5.3.1 Lecciones aprendidas del modelo de GC propuesto

Las lecciones aprendidas constituyen una salida importante del proceso de seguimiento y control. En ellas se detallan las buenas prácticas de aplicar el modelo y los efectos indeseables que pudieran encontrarse ante un mal proceder en la aplicación del mismo. Su desarrollo tiene como competencia principal el compromiso con la calidad.

## 2.2 Análisis del conocimiento por Áreas de Conocimiento de Gestión de Proyectos

En el presente epígrafe se define el conocimiento que debe almacenarse por cada Área de Conocimiento según aborda PMBOK. Se tienen en cuenta para cada caso, las definiciones teóricas que se dan en los procesos de GC que se establecieron en epígrafes anteriores. Se es consecuente con las entradas, salidas, técnicas y herramientas propuestas anteriormente. Se estudiaron los artefactos establecidos por el Programa de Mejora para nivel 2 de CMMI. Todo ello en función de poder proponer una variante de GC compatible con los tangibles que se generan durante la gestión de proyecto.

En el análisis para el proceso de interiorización, se han considerado todos aquellos artefactos que se obtienen como resultado de procesar el volumen de información elemental que debe contener cada Área del Conocimiento. Siendo así se aprecian como tal todos aquellos análisis de la información documentada del área en cuestión que pudieran debutar en nueva información explícita para el proyecto. Para el caso de los procesos de socialización y exteriorización del conocimiento se tuvieron en cuenta las opiniones sobre el conocimiento que debe gestionarse a juicio de expertos encuestados. De este modo resultaron las “Lecciones Aprendidas”, la captura de “experiencias y buenas prácticas” como artefactos más importantes de estas secciones.

En el proceso de combinación del conocimiento resultaron los artefactos definidos por el Programa de Mejora. Atendiendo además a que el proceso de combinación busca generar nuevo conocimiento explícito se puede apreciar como tal la producción de aquellos artefactos que apoyan la actividad de gestión del proyecto como por ejemplo las “nuevas propuestas de procesos y artefactos de gestión en los proyectos”.

A continuación se muestra la relación entre las áreas del conocimiento que propone PMBOK y los procesos que se definen en el modelo propuesto (Ver Tabla 2). Se indica en cada caso la propuesta de conocimiento del proyecto que debe ser almacenado en función de obtener los resultados deseados. El formato en que se almacenará dicho conocimiento se propone sea el que ilustran las siguientes extensiones: .odt, .ods, .pdf, .xls de acuerdo a lo deseado. En cada caso se especifica si el conocimiento/información es generado [G] o consultado [C].

**Tabla 2. Conocimiento a almacenar por Áreas de Gestión de Proyecto**

<b>Propuesta del conocimiento almacenado por cada Área de Conocimiento de la Dirección de un proyecto. Técnicas, herramientas y formato</b>
---

<b>Gestión de Integración del Proyecto</b>		
	<b>Conocimiento/Información</b>	<b>Técnicas- Herramientas</b>
<b>Interiorización</b>	1-Listado de riesgos representados en la Gestión de RRHH [C] 2-Listado de riesgos representados en la Gestión Alcance [C] 3-Listado de riesgos representados en la Gestión del tiempo [C] 5-Indicadores de Gestión del Proyecto [C] 6-Procesos y artefactos de la organización [C]	1-OpenOffice Calc 2-OpenOffice WRITER 3-Herramienta de gestión de proyecto
<b>Socialización</b>	1-Experiencia y buenas prácticas en la gestión de riesgos [G] 2-Procesos del área de Gestión de Integración del Proyecto [C,G]	1-Reuniones operativas de trabajo con los involucrados 2-Talleres 3-Seminarios 4-OpenOffice WRITER 5-OpenOffice Impress 6-Sistema de Gestión documental
<b>Exteriorización</b>	1-“Lecciones Aprendidas” en la gestión de integración del proyecto [G] 2-Reportes de análisis de estado de los proyectos [G]	1-OpenOffice WRITER 2-Sistema de Gestión documental
<b>Combinación</b>	1-Gestión de riesgos representada en la Gestión de RRHH [G] 2-Gestión de riesgos representada en la Gestión del tiempo [G] 3-Nuevas propuestas de procesos y artefactos de gestión integrada de los proyectos [G]	1-OpenOffice Calc 2-OpenOffice WRITER 3-Herramienta de gestión de proyecto 4-Sistema de Gestión documental
<b>Roles:</b> Jefe de proyecto, planificador, líder de gestión		
<b>Gestión del Alcance del Proyecto</b>		
	<b>Conocimiento/Información</b>	<b>Técnicas- Herramientas</b>
<b>Interiorización</b>	1-Alcance inicial del proyecto [C] 2-Procesos y artefactos de la organización [C] 3-Consulta de paquetes de alcance de soluciones similares [C]	1-OpenOffice Calc 2-OpenOffice WRITER 3-Herramienta de gestión de proyecto
<b>Socialización</b>	1-Experiencia y buenas prácticas en la gestión del alcance del proyecto [G] 2-Procesos del área de Gestión del Alcance del Proyecto [C,G]	1-Reuniones operativas de trabajo con los involucrados 2-Talleres 3-Seminarios 4-Cursos de capacitación 5-OpenOffice WRITER 6-OpenOffice Impress 7-Sitio Web del Conocimiento
<b>Exteriorización</b>	1-“Lecciones Aprendidas” en la gestión del alcance del proyecto [G] 2-Artefactos del Alcance del proyecto [G]	1-OpenOffice WRITER 2-Sistema de Gestión documental

<b>Combinación</b>	1-Alcance inicial del proyecto [G] 2-Listado de requisitos del proyecto [G] 2-Gestión de requisitos del proyecto (solicitudes de cambio y no conformidades) [G] 3-Listas de chequeo de especificación de requisitos [G] 4-Cronograma de actividades de ejecución del proyecto [G] 5-Métricas de requisitos [G] 6-Nuevas propuestas de procesos y artefactos de gestión alcance de los proyectos [G]	1-OpenOffice Calc 2-OpenOffice WRITER 3-Herramienta de gestión de proyecto
<b>Roles:</b> Líder de Gestión, Planificador del proyecto, Jefe de proyecto, proveedor de requisitos, especialista funcional		
Gestión del Tiempo del Proyecto		
	Conocimiento/Información	Técnicas- Herramientas
<b>Interiorización</b>	1-Cronograma tipo del proyecto [C] 2-Métricas establecidas [C] 3-Procesos de la organización [C] 4-Guías de implantación por áreas del modelo de GC [C]	1-OpenOffice Calc 2-OpenOffice WRITER 3-Herramienta de gestión de proyecto
<b>Socialización</b>	1-Experiencia y buenas prácticas en la gestión del alcance del proyecto [G] 2-Procesos del área de Gestión del Alcance del Proyecto [C,G]	1-Reuniones operativas de trabajo con los involucrados 2-Talleres 3-Seminarios 4-Cursos de capacitación 5-OpenOffice WRITER 6-OpenOffice Impress 7-Sitio Web del Conocimiento
<b>Exteriorización</b>	1-“Lecciones Aprendidas” en la Gestión del tiempo del proyecto [G] 2-Artefactos de Gestión del tiempo del proyecto [C,G]	1-OpenOffice WRITER 2-Sistema de Gestión documental
<b>Combinación</b>	1-Cronograma tipo del proyecto [G] 2-Métricas de Gestión del tiempo en el proyecto [G] 3-Nuevas propuestas de procesos y artefactos de gestión del tiempo en los proyectos [G]	1-OpenOffice WRITER 2-Microsoft Project 3-Herramienta de gestión de proyecto
<b>Roles:</b> Planificador, Jefe de proyecto, proveedor de requisitos		
Gestión de los Costes del Proyecto		
	Conocimiento/Información	Técnicas- Herramientas
<b>Interiorización</b>	1-Métricas propuestas para el área [C] 2-Procesos de la organización para el área [C]	1-OpenOffice WRITER

<b>Socialización</b>	1-Buenas prácticas en la gestión de los costes en el proyecto [G] 2-Procesos del área [C,G]	1-Reuniones operativas de trabajo con los involucrados 2-Talleres 3-Seminarios 4-Cursos de capacitación 5-OpenOffice Impress 6-OpenOffice WRITER 7-Sistema de Gestión documental 8-Sitio Web del Conocimiento
<b>Exteriorización</b>	1-“Lecciones Aprendidas” en la Gestión de los Costes del proyecto [G] 2-Artefactos de Gestión del tiempo del proyecto [C,G]	1-OpenOffice WRITER 2-Sistema de Gestión documental
<b>Combinación</b>	1-Métricas para costo- producto [G] 2-Métricas de productividad [G] 3-Métricas del producto [G] 4-Métricas de esfuerzo [G] 5-Métricas para costo-proyecto 6-Métricas de estimación [G] 7-Nuevas propuestas de procesos y artefactos de gestión de costes en los proyectos [G]	1-OpenOffice Calc 2-OpenOffice WRITER 3-Sistema de Gestión documental
<b>Roles:</b> Económico del proyecto, jefe de proyecto, planificador, proveedor de requisitos		
<b>Gestión de la Calidad del Proyecto</b>		
	<b>Conocimiento/Información</b>	<b>Técnicas- Herramientas</b>
<b>Interiorización</b>	1-Listas de chequeo propuestas para el área [C] 2-Modelo de desarrollo del proyecto [C]	1-OpenOffice Calc 2-OpenOffice WRITER
<b>Socialización</b>	1-Experiencia y buenas prácticas en la aplicación de las normas y estándares de calidad [G] 2-Procesos del área de Calidad [C, G]	1-Reuniones operativas de trabajo con los involucrados 2-Talleres 3-Seminarios 4-Cursos de capacitación 5-OpenOffice Impress 6-OpenOffice WRITER 7-Sistema de Gestión documental 8-Sitio Web del Conocimiento
<b>Exteriorización</b>	1-“Lecciones Aprendidas” en la Gestión de la Calidad del proyecto [G] 2-Artefactos de Gestión del tiempo del proyecto [C,G]	1-OpenOffice WRITER 2-Sistema de Gestión documental

<b>Combinación</b>	1-Listas de chequeo de los casos de uso del negocio [G] 2-Listas de chequeo del diagrama de actividades [G] 3-Listas de chequeo del glosario de términos [G] 4-Listas de chequeo del modelo de objeto 5-Listas de chequeo de Caso Prueba basado en requisitos 6-Listas de chequeo de Caso Prueba basado en CU [G] 7-Guía de procesos y productos a evaluar [G]	1-OpenOffice Calc 2-OpenOffice WRITER 3-Sistema de Gestión documental
<b>Roles:</b> Administrador de la Calidad, ingeniero de procesos		
<b>Gestión de Recursos Humanos del Proyecto</b>		
	<b>Conocimiento/Información</b>	<b>Técnicas- Herramientas</b>
<b>Interiorización</b>	1-Información por roles [G] 2-Levantamiento de las necesidades de capacitación de los diferentes roles definidos en el proyecto [C] 3-Programa de capacitación [C] 4-Manual de unidades de competencias que impactan la producción científica y la GC en equipos de proyecto [C] 5-Plan de capacitación para la implantación del modelo de GC en proyectos informáticos [C]	1-OpenOffice WRITER 2-OpenOffice Calc 3-Sitio Web del Conocimiento
<b>Socialización</b>	1-Experiencias y buenas prácticas en la gestión de RRHH [G] 2-Procesos del área de RRHH [G]	1-Reuniones operativas de trabajo con los involucrados 2-Talleres 3-Seminarios 4-Cursos de capacitación 5-OpenOffice WRITER 6-OpenOffice Impress 7-Sitio Web del Conocimiento
<b>Exteriorización</b>	1-“Lecciones Aprendidas” en la Gestión de RRHH del proyecto [G] 2-Artefactos de Gestión del tiempo del proyecto [C,G]	1-OpenOffice WRITER 2-Sistema de Gestión documental
<b>Combinación</b>	1-Estudio detallado de roles de acuerdo a perfiles en los proyectos [G] 2-Guía de acciones operativas para los diferentes procesos del área [G] 3-Nuevas propuestas de procesos y artefactos de gestión de RRHH de los proyectos [G]	1-OpenOffice WRITER 2-OpenOffice Calc
<b>Roles:</b> Planificador, jefe de proyecto		
<b>Gestión de las Comunicaciones del Proyecto</b>		
	<b>Conocimiento/Información</b>	<b>Técnicas- Herramientas</b>
<b>Interiorización</b>	1-Plan de Gestión de las Comunicaciones del proyecto [C]	1-Herramienta de gestión de proyecto 2-OpenOffice WRITER

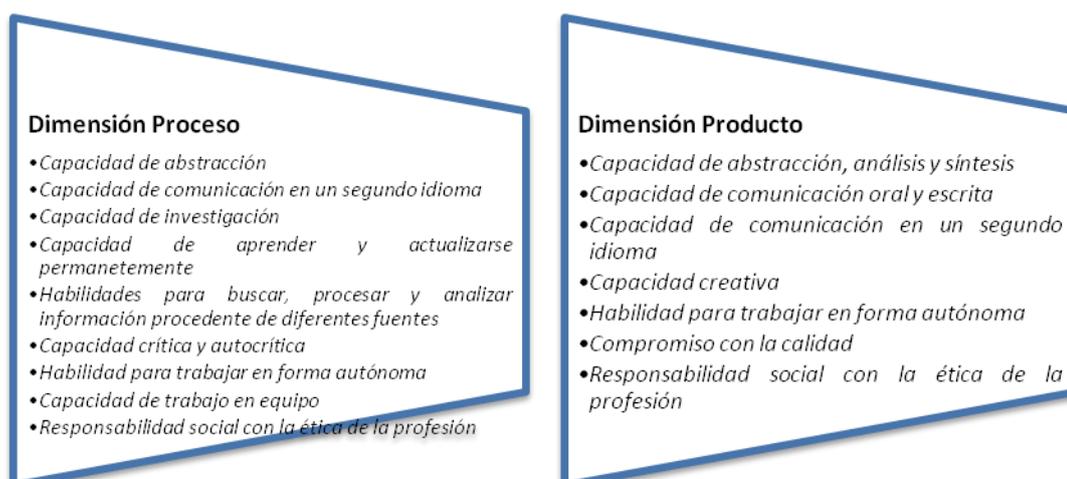
<b>Socialización</b>	1-Buenas prácticas y experiencias en la Gestión de Comunicaciones [G] 2-Procesos del área de Gestión de las Comunicaciones [G]	1-Sitio Web del Conocimiento 2-Talleres 3-Reuniones de trabajo 4-Seminarios 5-OpenOffice WRITER 6-OpenOffice Impress 7-Sistema de Gestión documental
<b>Exteriorización</b>	1-“Lecciones Aprendidas” en el área [G] 2-Boletines del proyecto [G] 3-Informes del proyecto [G] 4-Presentaciones del proyecto [G]	1-Sistema de Gestión documental 2-OpenOffice WRITER
<b>Combinación</b>	1-Plan de Gestión de las Comunicaciones del proyecto [G] 2-Listas de chequeo del diccionario de datos [G] 3-Nuevas propuestas de procesos y artefactos de gestión de Comunicaciones de los proyectos [G]	2-OpenOffice Calc 3-OpenOffice WRITER
<b>Roles:</b> Jefe de proyecto, gestor de conocimiento, arquitecto de información		
<b>Gestión de los Riesgos del Proyecto</b>		
	<b>Conocimiento/Información</b>	<b>Técnicas- Herramientas</b>
<b>Interiorización</b>	1-Listado de riesgos [C] 2-Listado de categorías de riesgos [C] 3-Procesos de la organización [C]	1-Herramienta de gestión de proyecto 2-OpenOffice Calc 3-OpenOffice WRITER
<b>Socialización</b>	1-Buenas prácticas adquiridas en la gestión del área [G] 2-Procesos del área de Gestión de las Comunicaciones [G]	1-Sitio Web del Conocimiento 2-Talleres 3-Seminarios 3-Conferencias 4-OpenOffice WRITER 5-OpenOffice Impress 6-Sistema de gestión documental
<b>Exteriorización</b>	1-“Lecciones Aprendidas” en el área [G] 2-Artefactos de Gestión del tiempo del proyecto [C,G]	1-OpenOffice WRITER 2-Sistema de Gestión documental
<b>Combinación</b>	1-Listado de riesgos [G] 2-Categoría de riesgos [G] 3-Acciones correctivas [G] 4-Nuevas propuestas de procesos y artefactos de gestión de riesgos de los proyectos [G]	1-Herramienta de gestión de proyecto 2-OpenOffice Calc 3-OpenOffice WRITER
<b>Roles:</b> Jefe de proyecto, analista, arquitecto, planificador		
<b>Gestión de las Adquisiciones del Proyecto</b>		
	<b>Conocimiento/Información</b>	<b>Técnicas- Herramientas</b>
<b>Interiorización</b>	1-Plan de gestión de compras y adquisiciones en el proyecto [C] 2-Procesos de la organización [C]	1-OpenOffice WRITER 2-Sistema de Gestión documental

<b>Socialización</b>	1-Buenas prácticas adquiridas en la gestión del área [G] 2-Procesos del área de Gestión de las Comunicaciones [G]	1-Sitio Web del Conocimiento 2-Talleres 3-Seminarios 3-Conferencias 4-OpenOffice WRITER 5-OpenOffice Impress 6-Sistema de Gestión de documentación
<b>Exteriorización</b>	1-“Lecciones Aprendidas” en el área. [G] 2-Acuerdos con proveedores [G] 2-Artefactos de la Gestión de adquisiciones del proyecto [C,G]	1-OpenOffice WRITER 2-Sistema de Gestión documental
<b>Combinación</b>	1-Plan de gestión de compras y adquisiciones en el proyecto [G] 2-Lista de adquisiciones [G] 3-Nuevas propuestas de procesos y artefactos de gestión de adquisiciones de los proyectos [G]	1-OpenOffice Calc
<b>Roles:</b> Económico, jefe de proyecto, planificador		

### 2.3 Artefactos

#### 2.3.1 Manual de unidades de competencias que impactan en la producción científica y en la GC en equipos informáticos

Los equipos demandan hoy de personas talentosas que ayuden a encontrar soluciones eficientes ante clientes cada vez más exigentes en cuanto a tiempo, costo y calidad. El tratamiento de ese talento que se necesita responde consecuentemente a las competencias que haya desarrollado cada miembro. El desarrollo de un equipo de proyecto depende en gran medida de la eficacia que logre en relación con sus resultados científicos. Se considera que los resultados científicos constan de dos dimensiones, la dimensión proceso y la dimensión producto (Ver Figura 13).



**Figura 13. Competencias genéricas en los resultados científicos de publicaciones**

Dentro de la primera, se pueden incluir las actividades relacionadas con la investigación científica o el estudio que se realiza sobre un determinado tema. La segunda es la referida

al producto o artefacto que se obtiene como resultado del estudio antes mencionado. De ahí la necesidad de relacionar las competencias transversales definidas como parte del modelo de evaluación que se aplica en la UCI con las dimensiones proceso y producto:

Las unidades de competencias se entienden como el conjunto de habilidades o capacidades necesarias que deben reunirse para poder desarrollar de manera correcta una competencia. A continuación se hace un desglose por cada una de las competencias que más impactan en los resultados científicos de los equipos de proyectos:

**Capacidad de abstracción, análisis y síntesis:**

Habilidades para resumir información	Capacidad para simplificar volumen de datos
Agilidad para analizar información	Vivacidad para establecer analogías

**Capacidad para la comunicación en un segundo idioma:**

Conocimiento de un segundo idioma	Facilidad de interpretación
Facilidad de expresión	Capacidad de recepción
Correcta dicción	

**Capacidad de investigación:**

Capacidad de asimilación	Habilidad para el auto aprendizaje
Facilidad de interpretación	Conocimiento medio o avanzado del idioma inglés
Capacidad de análisis	Atracción por algún tipo de ciencia
Habilidad de síntesis	
Hábito de estudio y de lectura	

**Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente:**

Motivación por algún área del conocimiento	Alto poder de asimilación de nuevos contenidos
	Atracción por las novedades científicas

**Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diferentes fuentes:**

Motivación por algún área del conocimiento	Habilidad para interpretar y resumir la información
Necesidad de consultas de varios puntos de vista	

**Capacidad crítica y autocrítica:**

Conocimiento de algún área del conocimiento	Consideración de diferentes puntos de vista
	Buena práctica de la honestidad

**Habilidad para trabajar en forma autónoma:**

Motivación por algún área del conocimiento	Necesidad de mejorar procesos y/o productos de determinada área del conocimiento
Capacidad para proponer ideas nuevas y encontrar soluciones eficaces	Habilidad y seguridad en la toma de decisiones

**Capacidad de trabajo en equipo:**

Motivación para compartir conocimiento	Disposición a compartir y recibir conocimiento en equipo
Necesidad de lograr metas organizacionales	

**Responsabilidad social con la ética de la profesión:**

Conocimiento de los principios de ética profesional	Preocupación con el cumplimiento de las normas éticas profesionales
---	---

**Capacidad de comunicación oral y escrita:**

Facilidad de expresión oral y escrita

Correcta redacción y ortografía

Correcta dicción

**Capacidad creativa:**

Motivación con lo que estudia o investiga

Necesidad de mejorar procesos y/o productos de determinada área del conocimiento

Capacidad para proponer ideas nuevas y encontrar soluciones eficaces

Interés en mejorar las soluciones existentes

**Compromiso con la calidad:**

Motivación con lo que estudia o investiga

Responsabilidad con las normas establecidas

**2.3.2 Guía de conocimiento para el auto aprendizaje científico**

La producción científica es uno de los indicadores que indica el nivel de desarrollo del equipo. La guía de auto aprendizaje científico tiene como finalidad ayudar a los profesionales a mejorar la redacción de sus artículos científicos. En esta guía se relacionan los elementos que a juicio de expertos y árbitros consultados no deben faltar en una publicación para que sea de éxito. Entre los aspectos que más inciden en la calidad de una publicación científica se encuentran:

- ✓ Conocer las raíces de los temas que se abordan, no condicionar los artículos a ser escritos con intención descriptiva o compilaciones de información, carente de análisis auténtico.
- ✓ Establecer una estructura análoga en los temas de la publicación.
- ✓ Actualizar las referencias bibliográficas y las citas científicas para que las publicaciones cuenten con la profundidad requerida.
- ✓ Eliminar la estrechez de perspectiva y la redundancia de la información.
- ✓ Establecer relación entre el título de la investigación y el contenido que aborda
- ✓ Ofrecer una conducta analítica fundamentada que justifique lo que desea transmitir al lector.
- ✓ No considerar todo lo que se investiga como un tema novedoso y para ello se recomienda no confiar solo en lo que existe en bit o a nivel de red, realizar búsquedas en bibliotecas, entrevistas, intercambio profesional.
- ✓ Dominar la forma en que se escriben los artículos científicos y para ello no utilizar mucho el lenguaje coloquial que se considera inapropiado para publicaciones sencillas.
- ✓ Lograr ser en todo momento original, creativo y formal, cuidando la ortografía y redacción.
- ✓ Demostrar lo que se investiga a través de la presencia de *know how* y de validaciones.
- ✓ Cultivarse en temas de Alfabetización Informacional y descartar la mala práctica de “corta y pega” de artículos publicados con anterioridad.

### **2.3.3 Guías de implantación del modelo de GC para mejorar el desarrollo de equipos de proyecto**

Son manuales para los líderes de proyecto en el que se indica cómo insertar cada uno de los procesos definidos en el modelo que se propone dentro del plan de desarrollo del proyecto. Se confeccionaron dos guías, una para los procesos del Área de Gestión de Comunicaciones (Anexo 1e<sup>5</sup>) y la otra para procesos del área de Gestión de Recursos Humanos del Proyecto (Anexo 2e). En ambas se explican detalladamente la interrelación de los procesos de estas áreas con los definidos en el modelo de GC que se propone. A continuación se indica el anexo propuesto para cada guía.

## **2.4 Técnicas y Herramientas de soporte a la solución**

### **2.4.1 Propuesta de una colección de datos para el razonamiento basado en casos**

Las colecciones de datos permiten realizar estudios de alta importancia. Se coincide en que a partir de una colección de datos se puede orientar la toma de decisiones. En esta investigación se propone el uso de la herramienta WEKA, utilizada para la experimentación de datos mediante la aplicación, análisis y evaluación de las técnicas más relevantes en estudios de datos. Su uso en este caso se recomienda a partir de que se estima puede ayudar con estudios sobre los equipos de proyectos más desarrollados.

### **2.4.2 Diseño de una red de expertos por áreas de conocimiento**

Las redes de expertos posibilitan identificar las personas que mayor *know how* poseen en actividades como la redacción de artículos científicos y las publicaciones. La implementación en los equipos de proyectos informáticos de redes de expertos facilita a los miembros del equipo contar con una guía que les puede orientar sobre cómo realizar el proceso (investigación) y lo que debe tener en cuenta para garantizar la calidad del producto (artículos científicos). Para organizar la red de expertos se han tenido en cuenta: el grado científico; número de publicaciones como primer o segundo autor en eventos o revistas provinciales, nacionales e internacionales; número de veces que ha sido citado en artículos o trabajos de sus contemporáneos.

### **2.4.3 Diseño de Sitio Web**

Como parte de la investigación se trabajó en el diseño de un sitio Web que está encaminado a la selección-captura, el filtrado, la presentación-difusión y el uso-generación de la información. En la confección de dicho sitio para apoyar la solución que se propone, se han utilizado sistemas interactivos, que permiten definir documentos tales como encuestas y formularios para hacerlos accesibles, mediante un navegador Web.

---

<sup>5</sup> Estos anexos se encuentran en la versión extendida de la tesis

Además el sitio deberá soportar la implementación de una red de expertos que apoye la actividad científica del centro en el que se implementa la solución.

### **Sistema de Gestión Documental**

Los Sistemas de Gestión Documental organizan y facilitan la gestión de contenidos de todo tipo ya sean documentos ofimáticos, presentaciones, imágenes, XML, multimedia etc. Además gestionan el ciclo de vida de los contenidos, creando, compartiendo, versionando, aprobando, publicando, retirando y archivando dichos contenidos. También facilitan el trabajo colaborativo a través de foros, notificaciones, RSS, Blogs entre otras herramientas. Por otro lado proporcionan repositorios fuentes basados en últimas tecnologías y estándares altamente escalables disponibles y extensibles.

#### **2.4.4 Sistema de talleres para la captura y socialización del conocimiento**

Los talleres constituyen el espacio que tienen los miembros del proyecto para intercambiar las experiencias obtenidas en sus líneas de investigación. Se proponen como técnica porque apoyan en gran medida los procesos de Exteriorización, Socialización y Combinación del conocimiento que como parte del modelo se presentan para implementar. La descripción en detalles y los resultados obtenidos (Ver epígrafe 3.1.3.2).

#### **2.4.5 Sistema de indicadores para el diagnóstico de la GC en proyectos informáticos que apliquen el modelo ISECO**

El sistema de indicadores para diagnosticar la GC en proyectos permite a los directivos revisar cuáles son los indicadores que deben potenciar para lograr mejores resultados en su gestión. De tal modo en él se define una ponderación a cada indicador que a juicio de la autora se estima que influyen en el éxito de los equipos de proyectos. Finalmente se obtiene una evaluación cualitativa del proyecto en relación con los procesos de GC que ha implementado (Consultar memoria digital de la tesis).

### **2.5 Conclusiones del capítulo**

En el presente capítulo se cumplió el objetivo general de elaborar un modelo de GC para mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos. El modelo fue descrito a partir de la relación que se establece entre los procesos que forman su núcleo, las actividades así como las técnicas y herramientas que lo soportan. Como parte de los elementos más significativos que aporta el modelo, se identifican: la definición de los procesos elementales de una correcta GC, la descripción de actividades, la propuesta de herramientas que apoyen la gestión de información y el aprendizaje organizacional así como las competencias genéricas que más impactan en el éxito de la propuesta. El modelo podrá ser aplicado tanto a nivel de equipos de proyectos informáticos como en centros de desarrollo. Es un modelo genérico, se considera que una vez aplicado tribute a mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos.

### 3 APLICACIÓN Y VALORACIÓN DE RESULTADOS

#### Introducción

En el presente capítulo se muestra el análisis correspondiente a la aplicación del modelo y las técnicas utilizadas en su validación. Los escenarios de aplicación de la propuesta que se realiza son los expuestos en la muestra descrita en (Ver Epígrafe Muestreo) y que seguidamente se relacionan:

**Tabla 3. Relación de escenarios de aplicación de la propuesta**

<b>Escenario de aplicación 1:</b> Departamento Aduana	Proyecto de Ventanilla Única, Proyecto Configuración, Proyecto Gestión Integral de Aduanas (GINA).
<b>Escenario de aplicación 2:</b> Departamento Tecnología	Proyecto Arquitectura Tecnológica para Aplicaciones Web de Gestión (SAUXE), Proyecto Sistema de Gestión Integral de Seguridad (ACAXIA), Proyecto Herramientas para el desarrollo de aplicaciones web de gestión (HAWG).
<b>Escenario de aplicación 3:</b> Departamento Desarrollo de Productos	Proyecto Sistema para la Planificación por Objetivos, Proyecto Contabilidad, Proyecto Gestión de Capital Humano, Proyecto Caja, Proyecto Banco, Proyecto Cobro y Pago.

#### 3.1 Análisis de la variable desarrollo de equipos de proyectos informáticos

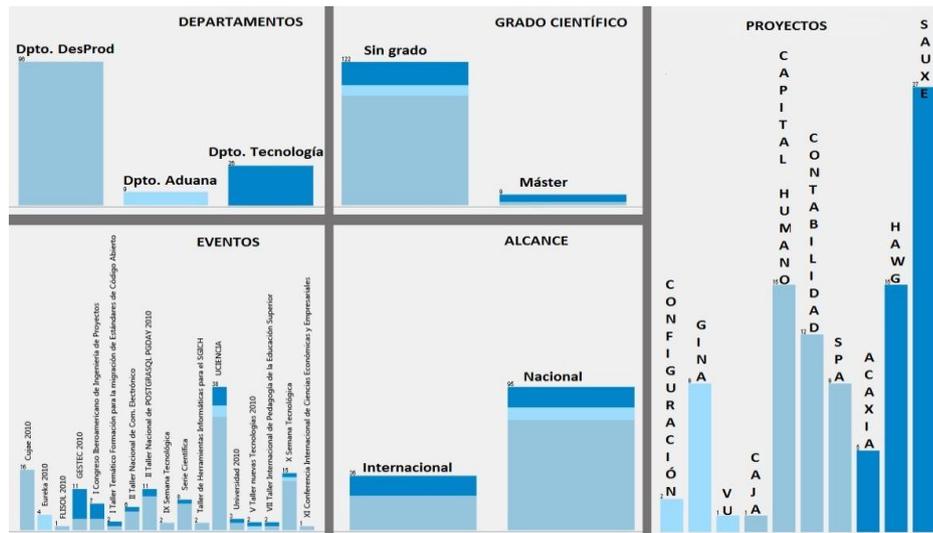
Para un mejor análisis de la variable dependiente “desarrollo de equipos de proyectos informáticos” se propone desglosar la misma en indicadores como se muestra a continuación y realizar los estudios pertinentes teniendo en cuenta en cada caso los resultados antes y después de aplicar el modelo objeto de la propuesta.

##### 3.1.1 Análisis del indicador de resultados científicos

Los resultados científicos constituyen un indicador que repercute en el desarrollo de equipos proyectos en la misma medida en que mejora la producción científica y asienta competencias en los miembros del equipo. Durante la aplicación del modelo de GC se monitoreó el indicador que resume el comportamiento de los *resultados científicos* del proyecto a partir de la participación en eventos, las publicaciones científicas y los programas de superación como diplomados, maestrías y doctorados. En este caso resultan significativos observar dichos resultados solamente en los profesionales.

Para el caso de la participación en eventos se registraron sólo aquellos miembros del equipo que se encuentren entre los tres primeros autores de taller, seminario, convención u otro tipo de espacios establecidos a nivel de universidad, de alcance nacional o internacional. Resulta interesante observar el comportamiento que tuvo este

indicador a partir de que se comienza a aplicar el modelo sobre la muestra, debajo se muestra el gráfico generado con la herramienta Weka (Ver Figura 14):

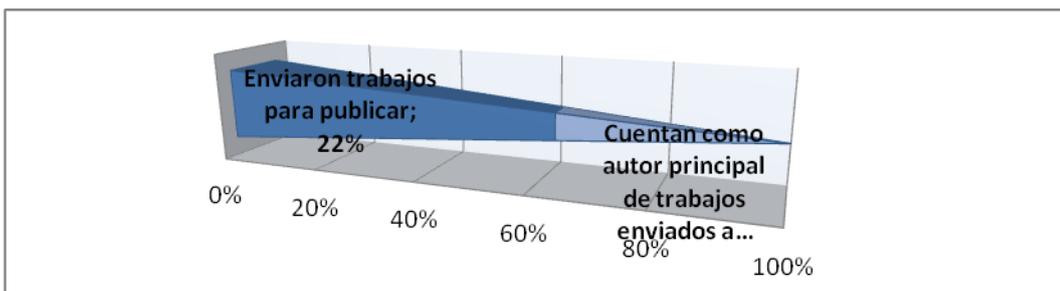


**Figura 14. Comportamiento de los resultados científicos según análisis en herramienta Weka**

De la representación gráfica anterior se puede interpretar que el proyecto con mejores resultados de superación es SAUXE del departamento de Tecnología. Además es este mismo departamento y proyecto el que mayores resultados en cuanto a la participación en eventos ha tenido. De igual forma este proyecto es el que mayor número de profesionales tiene incorporados a programas de maestrías mostrando un avance todos muy próximos al 30% en los cursos lectivos de dichos programas.

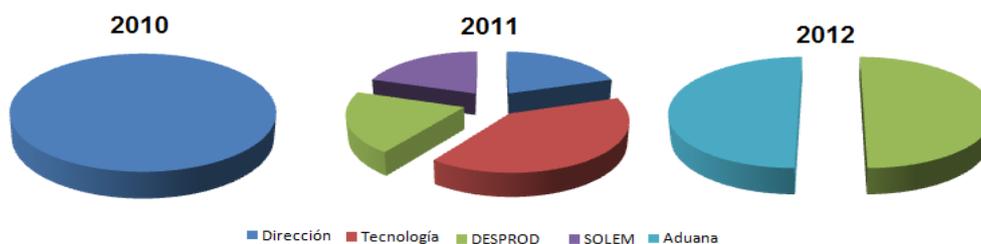
Los eventos en los que más están publicando los miembros del centro son: UCIENCIA, Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura (CUJAE) y la Semana Tecnológica (FORDES). Los mayores resultados que se tienen hoy por concepto de publicaciones se encuentran en eventos de alcance nacional. En cuanto a la matrícula en cursos de postgrado continua siendo Tecnología el departamento que más profesionales tiene incorporados a algún programa de superación e igualmente es este el departamento que más superación ha ofrecido al resto del centro.

Para medir las publicaciones científicas se tuvieron en cuenta todos aquellos resultados en los que los miembros del equipo de proyecto contaran entre los tres primeros autores. Se destaca que solo el 22% de la muestra que se analiza se tiene registrada como que ha enviado trabajo a alguna revista o evento para que sea publicado y de ellos solo el 13% lo ha hecho entre los primeros autores (Ver Figura 15).



**Figura 15. Resultados del indicador publicaciones científicas en el Diagnóstico Inicial**

En cuanto a la incorporación a programas de superación se contaron los profesionales inscritos en algún programa de maestría o doctorado que tuvieran en el caso de las maestrías como mínimo el 30% de los créditos lectivos del programa. De tal forma se evidencia de acuerdo al gráfico que se muestra a continuación que el año 2011 fue el que mayor desarrollo tuvo en este sentido y el departamento de Tecnología fue el de mejores resultados. Para el año 2012 se tienen mayores resultados en Aduana y DESPRO.



**Ilustración 1. Resultados de programas de superación en muestra estudiada de CEIGE**

Dichos resultados están acordes con una mayor organización y disponibilidad de la información a partir de la concepción de un sitio web en el que entre otras informaciones, se publicó el calendario de eventos anual, espacios en los que con más proximidad se podían inscribir publicaciones afines con el perfil profesional del centro. También resulta interesante el éxito que se obtuvo con la implementación de la red de expertos, con la que los profesionales identificaron y localizaron el conocimiento de inmediata consulta.

### 3.1.2 Análisis del indicador de competencias

Otro de los indicadores que tributa al desarrollo de los equipos de proyectos informáticos son las competencias genéricas de cada uno de los miembros. Seguidamente se muestran los resultados de este indicador tras haber aplicado el modelo propuesto.

En un primer momento se midieron las competencias de los profesionales que son los que mayores aportes están llamados a tener en la actividad productiva. Se seleccionaron las competencias que más impactan en el desarrollo de equipos de proyectos informáticos atendiendo a resultados científicos y calidad en las comunicaciones (Ver Epígrafe 1.1.2). Para diagnosticar el estado de las competencias seleccionadas se utilizó el método de 360°, con el cual se consiguió un resultado cualitativo en los criterios de Alto, Medio y Bajo otorgado por el jefe de equipo, jefe de proyecto y tres compañeros de cada

miembro del equipo. En esta evaluación se revisaron los resultados individuales de cada profesional atendiendo a su desarrollo científico y su superación. Los resultados fueron procesados utilizando una técnica estadística descriptiva, con la que se consiguió obtener las variaciones significativas en las competencias evaluadas.

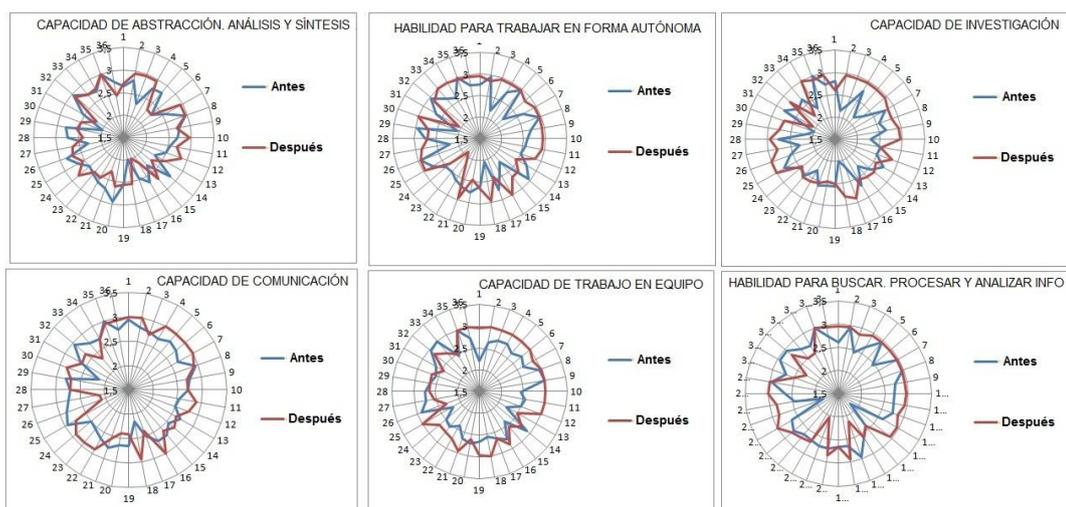
Resultó alarmante que en los proyectos de CIEGE existe poca capacidad de investigación, pues fue bajo el número de profesionales en los que se identificó en alto o medio esta competencia en el primer momento en que se midió. Por otro lado se obtuvo que la capacidad de trabajo en equipo se debía potenciar con el objetivo de conseguir mayores niveles de satisfacción, al igual que las habilidades para buscar, procesar y analizar información.

En un segundo momento y por razones de tiempo se evaluaron de la selección anterior (Ver Epígrafe 1.1.2) solo seis competencias seleccionadas por su nivel de impacto en los resultados científicos. A continuación se describen los resultados:

- |   |  |
|---|--|
| 1. Capacidad de trabajo en equipo                           | procedente de diferentes                         |
| 2. Capacidad de investigación                               | fuentes  |
| 3. Habilidad para trabajar en forma autónoma                | 5. Capacidad de comunicación oral y escrita      |
| 4. Habilidades para buscar, procesar y analizar información | 6. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis |

En este instante se notó una interesante variación (Ver Anexo 10) fundamentalmente en las competencias que se muestran debajo:

- ✓ **Capacidad de trabajo en equipo:** Su satisfactoria evaluación y variación se debe al desarrollo de talleres y seminarios que propone el modelo de GC ISECO.
- ✓ **Capacidad de investigación:** Su satisfactoria evaluación y variación se debe al incremento mostrado en los resultados científicos, la participación en eventos y la incorporación a programas de superación científica.
- ✓ **Habilidades para procesar y buscar información de diferentes fuentes:** Su satisfactoria variación se debe al incremento en las publicaciones realizadas por los miembros del equipo que se mejora con la red de expertos que propone el modelo de GC ISECO.
- ✓ **Capacidad de comunicación oral y escrita:** Su satisfactoria variación se debe fundamentalmente al desarrollo de técnicas de trabajo grupal como los talleres y seminarios. Además del incremento en la actividad científica como publicaciones.



**Ilustración 2. Representación de la evaluación de competencias que más impactan la producción científica**

Las competencias *habilidad para trabajar en forma autónoma* y a la *capacidad de abstracción, análisis y síntesis* se observa poco cambio (Ver Ilustración 2). Ello se debe a que estas competencias están más relacionadas con elementos que van desde características de la personalidad hasta factores neurosicológicos que el modelo que se propone no abarca. De manera general se considera que con la aplicación del modelo se fomentan algunas de las competencias definidas en el marco de la universidad.

### 3.1.3 Análisis del indicador de Gestión de las Comunicaciones

La Gestión de Comunicaciones es una de las áreas de gestión de proyecto que más repercute en el desarrollo de equipos. Siendo así la autora considera que es uno de los indicadores que demanda mayor seguimiento. A continuación se muestran los resultados que alcanza este indicador en CEIGE con la aplicación del modelo que se propone.

Para explicar dichos resultados se realizó un diagnóstico inicial en forma natural sobre el desarrollo de los equipos de proyectos en relación con la calidad en los procesos de gestión de las comunicaciones. El estudio posibilitó conocer el estado en el que se encontraban actividades tan importantes como la distribución de información, localización y socialización del conocimiento, entre otros. La muestra seleccionada en este caso, tuvo carácter intencional estableciendo un nivel de prioridad mayor con aquellos proyectos que se encuentran en una fase estable del desarrollo. Se trató de no trabajar con proyectos que se encontraran en fase crítica así como aquellos que se encontraran en fase de estudio preliminar o cierre para evitar interrumpir el cronograma.

#### 3.1.3.1 Medición y análisis del diagnóstico inicial

En este momento se pretende obtener el estado en el que se encuentra la variable desarrollo de equipos en relación con el comportamiento de la *calidad en la gestión de comunicaciones del proyecto* atendiendo a indicadores de identificación, comprensión y

apropiación. La identificación se traduce en que los miembros del equipo conozcan los artefactos que se generan como resultado de las diferentes fases del proyecto. Por su parte con la comprensión se logra que se conozca el objetivo y significado de los artefactos que generan en dicho proyecto.

Para la apropiación se debe procurar que los profesionales interioricen, socialicen, exterioricen y combinen formalmente los conocimientos que se generan en los diferentes roles que desempeñan en el proyecto. Además se hizo necesario diagnosticar el nivel de organización de la información que se gestiona desde los equipos de proyectos. También fue preciso comprobar el empleo de técnicas y herramientas para lograr la disponibilidad de todo el volumen de información que se gestiona con el desarrollo de software.

La aplicación del primer instrumento se consideró la base para diseñar el diagnóstico de introducción del experimento y para la elaboración del modelo propuesto. Consistió en una encuesta utilizando una herramienta en línea (LimeSurvey, 2012) que posibilitó un rápido análisis estadístico sobre el conjunto de datos que se obtuvo. Se descartaron especialistas funcionales, estudiantes y técnicos pues la información que dominan no es suficiente para dar una respuesta en función de los indicadores que se miden, trabajando de este modo solo con los profesionales. La muestra fue seleccionada mediante la técnica de muestreo no probabilística, muestreo intencional para lo cual se tuvo presente aplicar el diagnóstico de modo obligatorio a los profesionales de la muestra estudiada. Se aplicó a 18 desarrolladores, 14 analistas, 5 jefes de proyecto, 16 diseñadores, y 10 arquitectos para un total de 63 encuestados. En la Tabla 4 se encuentra una caracterización del instrumento de captación de datos:

**Tabla 4. Caracterización del instrumento de captación de datos**

Tipo de preguntas	Breve descripción	Cantidad
A	Preguntas de afirmación o negación (S/N)	4
B	Preguntas donde se cualifica el nivel de aporte o importancia de determinados elementos	3
C	Preguntas donde se evalúa, categoriza o califica algún parámetro o elemento en valores	5

Las preguntas de tipo A tienen por objetivo comprobar la existencia de procesos relacionados con la GC y con la gestión de proyecto. Las preguntas de tipo B deben evaluar el nivel de importancia de parámetros que influyen en el desarrollo de equipos de proyectos. Las preguntas de tipo C permiten que los encuestados establezcan un peso a los elementos que a su consideración mejoran alguna de las dimensiones analizadas y contribuyen con el desarrollo de equipos de proyectos. Todas las preguntas fueron redactadas en función de lograr máxima precisión y evitar subjetividad en las respuestas.

Las preguntas de tipo A se utilizaron como preguntas de control. Primero para diagnosticar el estado inicial del proyecto en cuanto a la de la *gestión de las*

comunicaciones y luego para valorar el estado al que llega cuando se le aplica el modelo propuesto. Algunas respuestas dadas a las preguntas del tipo A pudieron ser detalladas en ciertas preguntas del tipo C. Con las preguntas del tipo B se buscó un nivel de referencia y/o aceptación de acuerdo a la importancia que se le concede por parte de los miembros del equipo a algunas técnicas/herramientas que el modelo propone.

Una vez aplicado el diagnóstico (Ver Figura 16) el 76,79% de la muestra refería “no conocer ningún mecanismo implementado en su proyecto/centro que contribuyera con el desarrollo del equipo de proyecto”. El 62,50 % considera que “la información en su proyecto no está organizada y disponible para los miembros del equipo”. Del mismo modo el 67,07% % votaban porque “la publicación de la información fuera a través de un sitio Web creado para el proyecto y por reuniones de información respectivamente”. Por su parte el 87,50% % de los encuestados consideraron que establecer procesos para gestionar el conocimiento que se genera en su proyecto es una práctica que aporta mucho. Así mismo el 87,50% marcaba que la implementación de una red de expertos para mejorar el desarrollo de los equipos es una técnica que aporta mucho.



Figura 16. Resultados del indicador de Gestión de las Comunicaciones en el primer diagnóstico

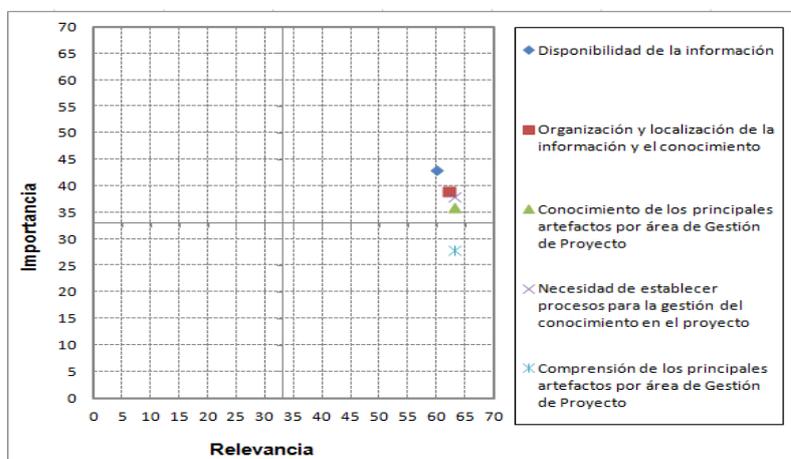
Es importante aclarar que con las preguntas del tipo C se identificaron elementos priorizados a criterio de los encuestados (Ver Tabla 5, Figura 17). A las respuestas de este tipo de preguntas se les concede una alta importancia porque en ellas se realizan propuestas interesantes de elementos que se deben priorizar. La pregunta 9 del instrumento (tipo C), relaciona los elementos que se deben tener en cuenta para mejorar el desarrollo de equipos en cuanto a la en la gestión de las comunicaciones. Los resultados que se presentan en el diagnóstico inicial arrojaron lo siguiente (Ver Tabla 5).

Tabla 5. Resultados de la Pregunta 9 en la aplicación del instrumento de Diagnóstico Inicial

Elementos	Cantidad de veces por lugar en que aparece					Relevante	Importante
	1	2	3	4	5		
Disponibilidad de la información	23	10	10	6	11	43	60
Organización y localización de la	11	20	8	13	10	39	62

información y el conocimiento							
Conocimiento de los principales artefactos por área de gestión de proyecto	10	16	10	21	6	36	63
Necesidad de establecer procesos para la GC en el proyecto	17	6	15	6	19	38	63
Comprensión de los principales artefactos por área de gestión de proyecto	4	7	17	15	20	28	63

Una representación de estos resultados (Ver Figura 17), ubica los elementos identificados en una gráfica de dos dimensiones donde el Eje Y representa la dimensión de importancia, esta dimensión indica el número de personas que han enunciado el elemento. El Eje X representa la relevancia, que consiste en la cantidad de veces que el elemento ha sido enunciado entre los tres primeros lugares de la lista.



**Figura 17. Representación gráfica de los resultados obtenidos en la pregunta 9 como resultado de la aplicación del instrumento en el Diagnóstico Inicial**

El análisis de la Figura 17 arroja los siguientes resultados: Los elementos que más se tuvieron en cuenta para mejorar el desarrollo de equipos de proyectos, en cuanto a la calidad en la gestión de las comunicaciones son los siguientes por orden de importancia y relevancia:

- ✓ Disponibilidad de la información en el proyecto
- ✓ Necesidad de establecer procesos para la GC en el proyecto.
- ✓ Organización-localización de la información y del conocimiento en el proyecto

El conocimiento de los principales artefactos por área de gestión de proyecto y la comprensión de dichos artefactos tienen un nivel medio de importancia pero poca relevancia para los implicados en el proyecto.

### 3.1.3.2 Experiencias de aplicar el modelo de GC para mejorar la gestión de las comunicaciones

En esta sección se describen las experiencias de la aplicación del modelo de GC propuesto para mejorar la calidad de la gestión de las comunicaciones en proyectos de CEIGE. A continuación se puntualiza el plan de capacitación que fue la primera acción que se realizó y que guió el primer momento de la implantación. Se enunciarán además los resultados de aplicar diferentes técnicas y herramientas en esta fase. De manera general se ofrecerá la valoración de la autora atendiendo a las prácticas utilizadas.

El plan de capacitación para la implantación del modelo de GC en proyectos informáticos (Ver Tabla 6) tiene como objetivo distribuir de manera organizada las acciones que a corto plazo se emprendieron durante la implantación. Seguidamente se relacionan las actividades en el orden en que se fueron realizando con sus respectivos objetivos:

**Tabla 6. Plan de capacitación para implantación del modelo**

Acciones	Objetivos
Presentación del modelo de GC al consejo de dirección del centro CEIGE	Explicar la necesidad de un modelo de GC en el centro. Presentar los objetivos del modelo de GC que se propone. Discutir el “nivel” que se desea alcanzar en el centro luego de aplicar el modelo.
Preparación de seminario sobre el modelo de GC a los líderes de gestión de CEIGE	Explicar la necesidad de un modelo de GC en el centro. Presentar los objetivos del modelo de GC que se propone. Discutir el “nivel” que se desea alcanzar luego de aplicar el modelo. Presentar las normas de implantación que se seguirán con el modelo.
Elaboración de un Seminario de GC a profesionales de CEIGE	Caracterizar la Gestión de la Información y la GC y los beneficios que proporcionan estos procesos para las entidades de cualquier sector. Valorar los principios de la GC para las organizaciones. Determinar las herramientas a utilizar en el diseño del modelo de GC

El plan de capacitación se confeccionó lo más operativo posible y en función de que los objetivos se cumplieran del mismo modo en que se concibieron. El objetivo fundamental fue explicarles a los profesionales los procesos con las actividades, entradas y salidas.

✓ **Aplicación de herramienta para el análisis de datos**

A partir del análisis sobre la colección de datos y de la utilización de la herramienta WEKA, se pudo generar gran cantidad de gráficos que permitieron identificar el índice de desarrollo de los equipos de proyectos de CEIGE de acuerdo con su producción científica. Con WEKA, se pudo personalizar el comportamiento de la producción científica por área temática, proyecto de desarrollo, grado científico, categoría docente. Dichos análisis contribuyeron a la identificación de expertos en las diferentes áreas de conocimiento.

La experiencia de aplicar esta herramienta en CEIGE permitió realizar análisis sobre el nivel de desarrollo de los equipos en un período de tiempo que se dividió en varios momentos. Con ella se obtuvo quién era el investigador más destacado por proyecto. Además se lograron definir los espacios en los que con mayor frecuencia los profesionales publicaban. También se consiguió tener una idea de los temas afines al perfil productivo

que más interesaban, que permitió pensar en un banco de problemas como fuente generadora de temas científicos para trabajos de diplomas y futuras maestrías del centro.

#### ✓ **Implementación de la red de expertos**

Tener identificada una red de expertos por áreas del conocimiento permitió localizar las personas con más experiencias en determinados temas a fines al perfil técnico-profesional del centro. Se determinaron un total de nueve expertos, de ellos siete máster y dos ingenieros.

Las áreas de conocimiento más estudiadas por los expertos coincidieron ser: Gestión de Proyectos Informáticos, Métodos de Gestión de Despliegue, Sistemas de Competencias, Sistemas de Capital Humano, Desarrollo de productos de Software de Gestión, Sistemas de Inteligencia Artificial, Especificación y Evolución de Arquitectura de Software, Gestión Integrada del Capital Humano en Megaproyectos y GC respectivamente. El funcionamiento de la red de expertos está concebido para que estos trabajen en la orientación de los profesionales prestos a desarrollar algún tema relacionado con los perfiles identificados. Además los expertos tienen entre sus misiones generar temas o banco de problemas que lleven a estudiantes y profesionales del centro a incursionarse en investigaciones científicas y alcanzar resultados concretos en este sentido.

#### ✓ **Diseño de un sitio Web para el centro CEIGE**

La implementación de un sitio web para el centro como herramienta de GC permitió la socialización de información entre los proyectos y equipos de desarrollo. Su concepción ayudó a facilitar la comunicación de aquellos eventos de pronta realización. Con la web se habilitó un espacio para que cada departamento incorporara las informaciones que considerara que sus profesionales debieran consultar. El sitio está pensado para captar las experiencias de quienes más publican y compartirlas con el resto de los miembros.

La red de expertos mencionada con anterioridad es una técnica que se incorpora al sitio web implementado en CEIGE (Ver epígrafe 2.4.3). Su concepción contribuye a que cada miembro conozca las personas que más resultados han tenido en diferentes áreas del conocimiento y puedan consultarlas para obtener ideas que refuercen sus investigaciones.

#### ✓ **Sistema de gestión documental**

En la UCI y en CEIGE específicamente se ha definido para la gestión documental la utilización y configuración de Alfresco. Esta herramienta permite un ágil manejo de las evidencias científicas. Posibilita el control y seguimiento de las actividades científicas y laborales en las que participan los miembros del equipo. Además ofrece la posibilidad de que las personas que necesitan consultar experiencias puedan encontrarlas en su versión

actualizada. Alfresco tributa a la GC porque permite compartir experiencias documentadas y facilita el rápido acceso a la información.

En CEIGE se recomendó que debieran validarse los niveles de permisos y las asignaciones de cada usuario del sistema para minimizar las malas tendencias de copia/pega. Con el uso de la herramienta se ha establecido que para las publicaciones que reciben aceptación, el autor principal es responsable de subir el documento o artefacto a la herramienta en un plazo de 72 horas a partir de haber recibido la comunicación de aceptación. Ello permite no solo poder socializar esa experiencia, sino también registrar el tema para que los miembros del equipo no se inicien en investigaciones que solapen resultados existentes.

En el proyecto utilizando Alfresco se gestionan los principales artefactos referidos en (Ver Tabla 2) y resultado del Programa de Mejora para nivel dos de CMMI. Ello ha posibilitado que el proceso se estandarice y ha logrado identificación por parte de los miembros con la herramienta. Se ha conseguido estandarizar los formatos en los que se genera la información y de acuerdo a las diferentes áreas de conocimiento de la gestión de proyectos (Ver Figura 11, Tabla 2). Para el control del volumen de información se indicó realizar revisiones en los proyectos de la muestra con frecuencia quincenal. El objetivo fue lograr homogeneidad en los formatos y organización de la información. En las revisiones participaron el jefe de proyecto, el planificador y el arquitecto de información.

#### ✓ Implementación de los sistemas de talleres

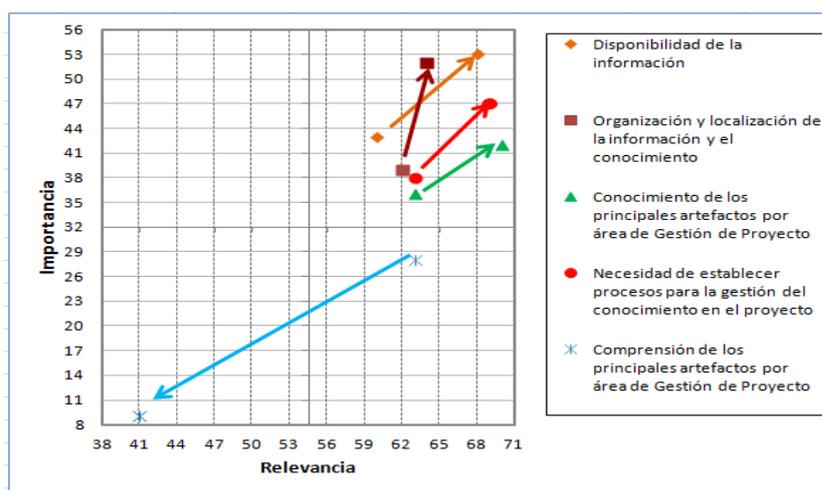
A partir de la aplicación de esta técnica en CEIGE se propuso la realización de talleres con una frecuencia mensual. A estos se debía llevar por cada equipo de proyecto los principales resultados científicos para que fueran valorados por los expertos y se encaminaran a futuras publicaciones. Otro de los objetivos de los talleres es que los miembros del equipo de proyecto conozcan los artefactos generados en las diferentes fases del proyecto y por cada una de las áreas de conocimiento de la gestión de proyecto (Ver Figura 11). Por otro lado mejoró la socialización, exteriorización, interiorización y combinación de los conocimientos que se gestionan en el proyecto. Como roles involucrado se propone un moderador para guiar las presentaciones y un secretario que registre las soluciones para darle seguimiento hasta que debuten en publicaciones que mejoren el desarrollo del equipo en relación con sus resultados científicos.

#### 3.1.3.3 Análisis del diagnóstico final de gestión de las comunicaciones

Se realiza la segunda medición con el objetivo de poder comprobar los resultados de aplicar el modelo. Se pretende obtener la variación de la variable dependiente representada por el *desarrollo de equipos de proyectos* sobre la muestra de CEIGE en la que se aplica la propuesta. Se observa en un segundo momento el comportamiento de la *Calidad de la gestión de comunicaciones del proyecto* luego de aplicar el modelo de GC y

atendiendo a identificación, comprensión y apropiación observados durante el primer diagnóstico. Como instrumento se volvió a habilitar la encuesta que se realizó inicialmente utilizando la herramienta Lime Survey que posibilita el análisis estadístico y comparaciones entre la primera (Ver epígrafe 3.1.3) y la segunda medición.

A continuación se presenta un gráfico que explica la importancia y relevancia que adquieren algunos elementos de *gestión de las comunicaciones* para los miembros de la muestra estudiada en este segundo momento:



**Ilustración 3. Representación gráfica de los resultados obtenidos en la pregunta 9 como resultado de la aplicación del instrumento en el Diagnóstico Final**

Del gráfico anterior se obtiene en este segundo momento un discreto aumento en el nivel de importancia que los profesionales le conceden a algunos elementos que se proponen para mejorar el desarrollo de equipos de proyectos, en cuanto a la calidad en la gestión de las comunicaciones. A continuación se muestran según el orden de importancia y relevancia de acuerdo a la puntuación que obtuvieron dichos elementos:

- ✓ Disponibilidad de la información en el proyecto.
- ✓ Necesidad de establecer procesos para la GC en el proyecto.
- ✓ Organización-localización de la información y del conocimiento en el proyecto.
- ✓ Conocimiento de los principales artefactos.

La comprensión de los principales artefactos por área de gestión de proyecto ha tenido un nivel medio de importancia pero poca relevancia para los implicados en el proyecto. Entre otras razones puede estar dado por el volumen de artefactos que se ha definido documentar para cada fase del proyecto y que constantemente sufren actualizaciones.

En este segundo diagnóstico y para el análisis comparativo de las muestras se utilizó el esquema longitudinal. Se trabajó con variables categóricas, medidas en escala ordinal y en escala nominal respectivamente. El objetivo del trabajo es comprobar si existe mejora en los contextos en que se mide. Para ello se utilizará el test de Wilcoxon que se

recomienda para la comparación cuando existen dos muestras apareadas en el análisis longitudinal de esquema de dos poblaciones.

Se utilizó un test no paramétrico debido a la escala en la que se miden las variables. El procesamiento de los resultados de los experimentos se realizó con SPSS V.15.0. En el Anexo 9 se pueden ver algunas de las tablas resultantes de estas pruebas estadísticas. De manera general se debe resaltar que el test tuvo una evaluación  $0.000 < 0.05$  considerada altamente significativa en siete atributos (Ver Anexo 9) como consecuencia de que existe un predominio de casos en los cuales el estado final supera al inicial. Ello fue posible a partir de la aplicación del modelo de GC que se propone y la implementación de un sitio Web.

Sin embargo el atributo que mide la *disponibilidad de la información*, marcado con círculo rojo evidencia lo contrario (Ver Anexo 9) para un  $0.815 > 0.05$ ; dado que hubo puntuales problemas en la inmediatez al utilizar el sitio web y a otros problemas de estabilidad en la conexión del mismo por migración hacia otras tecnologías del portal que aloja dicho sitio. Por su parte el indicador correspondiente a la *Red de experto* obtuvo  $0.045 < 0.05$  resultado satisfactorio pero se esperaba que al implementarse dicha estrategia los resultados fueran mucho mayores, ello se debe fundamentalmente a la disponibilidad de tiempo para la superación de los profesionales. Finalmente con la aplicación del test se comprobó que se manera general han sido significativamente mejores los valores de los indicadores medidos en los contextos una vez aplicado el modelo y hasta cierto nivel de avance en su implementación.

### **3.2 Análisis de la variable Modelo de GC**

Para validar teóricamente la variable independiente de la investigación se propone utilizar el método de experto en su variante Delphi, con el objetivo de elaborar pronósticos a largo plazo, teniendo en cuenta la utilización sistemática de las valoraciones intuitivas de un grupo de expertos para obtener un consenso de opiniones que de perfecto acuerdo entre las partes, refuerzan la validez de la propuesta.

El primer paso que se siguió con este método fue la selección de un grupo de expertos. Durante este período, ningún experto conocerá la identidad de los otros miembros del grupo de debate. Las etapas propuestas para la realización del método son las siguientes:

1. Selección de expertos. Estudio preliminar de expertos para la toma de decisiones.
2. Elaboración del cuestionario, para la validación del Modelo de GC.
3. Determinación de la concordancia de los expertos.
4. Desarrollo práctico y explotación de los resultados.

#### **3.2.1 Selección de los expertos**

Se considera experto a la persona, grupo de personas u organización con amplio conocimiento en la temática, gran experiencia y calificación. La selección se realizó teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1. Graduado del nivel superior: Deben haber culminado los estudios en el nivel superior. Adquirido y desarrollado habilidades para explicar y valorar fenómenos, argumentar, demostrar y hacer resúmenes, lo que posibilita obtener un mayor desarrollo para el área de conocimiento en que se desenvuelve.
2. Tres años de experiencia como mínimo en el trabajo de los temas de GC: Se exigirá que las personas en condición de experto deben tener experiencia en el trabajo con la GC. Así garantizan dominio en el tema y por lo tanto resultan claves para emitir criterios relacionados con el modelo de que se presenta.
3. Prestigio en el colectivo de trabajo: Deben poseer prestigio en el colectivo de trabajo, dado por la participación en eventos, publicaciones, investigaciones relacionadas con el tema, interés en la temática desarrollada, poder de decisión, años de experiencia, categoría científica, experiencias prácticas, etc.

Seguidamente se le realizó una encuesta de autoevaluación a cada uno de los posibles expertos para determinar el coeficiente de competencia (Ver Anexo 5).

### Cálculo del Coeficiente de Competencia

Para la selección de los expertos se tuvo en cuenta la valoración de competencias, por lo que se calculó el coeficiente de competencia (k) a través de la siguiente fórmula:

$$K = \frac{1}{2} (Kc + Ka)$$

**Kc:** es el coeficiente de conocimientos.

**Ka:** es el coeficiente de argumentación.

**Donde:**

Los valores del coeficiente de conocimiento se obtienen de la pregunta 1 de la encuesta. En la Tabla 7 se muestran los resultados.

### Cálculo del coeficiente de conocimiento

**Tabla 7. Cálculo del coeficiente de conocimiento**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
								X	

El experto debe marcar en la casilla enumerada en una escala del 1 al 10, según su criterio sobre la capacidad que tiene en el tema. Luego se ajusta a la teoría de las probabilidades y se multiplica por 0.1. La evaluación "0" indica que el experto no tiene conocimiento de la problemática correspondiente. Por ejemplo, el coeficiente de conocimientos (**Kc**) del experto 1 es 0.9 (Alto), pues su selección se centra en la casilla número nueve.

Para calcular el coeficiente de argumentación se procede de la siguiente forma: el experto debe marcar en este caso los elementos que le permiten argumentar su evaluación del nivel de conocimiento seleccionado en la pregunta 1. (Ver Anexo 5)

De acuerdo a los valores que aparecen en la tabla Patrón para el Cálculo del coeficiente de argumentación, y según las casillas marcadas por cada encuestado, se calcula el coeficiente de argumentación. (Ver Anexo 4).

Entonces el coeficiente de argumentación sería:  $K_a = 0,2 + 0,5 + 4(0,05) = 0,9$

La selección final de los expertos tendrá lugar atendiendo a los siguientes criterios de interpretación del coeficiente de competencia:

$(K): \frac{1}{2(K_a + K_e)} = \frac{1}{2}(0,9 + 0,9) = 0,9$  Para interpretar el coeficiente de competencia se utiliza la siguiente escala:

Si  $0.8 \leq k \leq 1.0$ , el coeficiente de competencia es alto.

Si  $0.5 \leq k < 0.8$ , el coeficiente de competencia es medio.

Si  $k < 0.5$ , el coeficiente de competencia es bajo.

Los expertos seleccionados para la validación fueron aquellos cuyos resultados mostraron un coeficiente de competencia alto y medio. Se concentran en la UCI, Universidad Autónoma de Occidente en Colombia, Universidad de La Habana, Centro Nacional de Estudios Martianos y BIOMUNDI todos con amplio conocimiento en temas relacionados con la GC y la gestión de proyectos (Ver Anexo 5). Se caracterizaron según su categoría docente, grado científico, años de experiencia en la temática de GC y como docentes.

### Definición de los atributos

Para realizar la evaluación del modelo se definen los indicadores o atributos que serán evaluados por los expertos. A partir de estos se confecciona un cuestionario para que los expertos expresen su valoración en relación con el modelo. Los atributos son:

**A1:** Valor Científico.

**P1-** Necesidad de implementación de un modelo de GC que permita mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos.

**A2:** Confiabilidad.

**P2, P5, P7-** Coherencia de la estructura del modelo de GC.

**A3:** Claridad.

**P3, P4, P6-** Vinculación del modelo con procesos de gestión de proyectos informáticos.

**A4:** Generalidad del modelo propuesto.

**P8-** Independencia del modelo en entornos productivos.

### 3.2.2 Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios

En este momento se elabora un cuestionario (Ver Anexo 6) que se adapte a las características de los expertos para validar el modelo de GC que se propone.

### 3.2.3 Determinación de la concordancia de los expertos

El Coeficiente de Concordancia de Kendall, constituye un estadígrafo muy útil en estudios de confiabilidad entre expertos de una materia. Es una medida de coincidencia entre ordenaciones que pueden ser objetos o individuos. La fórmula planteada por Kendall para calcular el Coeficiente de Concordancia es la siguiente:

$$W = \frac{K * S}{K^2(N^3 - N)}$$

Donde:

**S:** es la suma de los cuadrados de las desviaciones observadas de la media de  $S_j$  (rangos):

**N:** Número de entidades (objetos, individuos) ordenados, es decir cantidad de aspectos a evaluar por los expertos.

**Š:** Suma de los rangos divididos entre la cantidad de preguntas realizadas.

**K:** Cantidad de expertos seleccionados para la validación.

**W:** Concordancia entre los expertos.

Para la aplicación del Coeficiente de Concordancia de Kendall (W), se elaboró la tabla (Ver Anexo 7) con los aspectos a evaluar contra expertos obteniéndose los rangos de valoración ( $S_j$ ). En la Tabla 8 se muestra la correspondencia entre las posibles respuestas dadas por los expertos sobre el cuestionario y los valores asignados.

**Tabla 8. Rango de los valores para el cálculo del coeficiente de Kendall. Fuente: Elaboración propia**

<b>Valor 1</b>	No necesaria	No adecuada	Difícil	No vinculada
<b>Valor 2</b>	Poco necesaria	Poco Adecuada	Poco fácil	Poco vinculada
<b>Valor 3</b>	Necesaria	Adecuada	Fácil	Vinculada
<b>Valor 4</b>	Muy necesaria	Muy adecuada	Muy fácil	Muy vinculada

En dependencia de la evaluación que otorgue el experto a cada pregunta será el valor asociado que se asignará. El resultado de las evaluaciones se convierte en valores para obtener los rangos.

Los datos para realizar el cálculo de **W**, se muestran a continuación:

**Cálculo de W:**

$$\bar{S} = \frac{\sum_{j=1}^n S_j}{N}$$

Por lo tanto, quedaría:

$$\bar{S} = \frac{254}{8} = 31,75$$

Donde **N**= 8

$$S = \sum_{j=1}^n (S_j - \bar{S})^2 = (33-31,75)^2 + (28-31,75)^2 + (29-31,75)^2 + (33-31,75)^2 + (37-31,75)^2 + (36-31,75)^2 + (29-31,75)^2 + (29-31,75)^2$$

Luego  $K=10$ ,  $N=8$ , para lo cual:  $W = \frac{K \cdot S}{K^2(N^3 - N)} = \frac{10 \cdot 85,5}{10^2(8^3 - 8)} = 0,0228$ .  $W$  expresa el grado de concordancia entre los diez expertos al dar un orden evaluativo a los aspectos valorados. Este coeficiente siempre será positivo y su valor estará comprendido en el rango de 0 a 1

**Cálculo del Chi Cuadrado Real:**

Si  $X^2$  real  $< X^2$  ( $\alpha$ ,  $N - 1$ ) entonces existe concordancia entre los expertos. El Chi cuadrado calculado se compara con los valores de las tablas estadísticas probadas para tales efectos con  $\alpha=0,05$  y  $N= 8$ , para un nivel de confianza del 95 %.

Se busca en la tabla de distribución estadística  $X^2$  (0,05; 7)= 14,0671 comprobándose que:

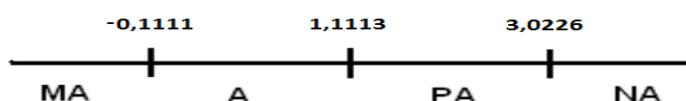
$$X^2 \text{ real} < X^2 (\alpha, N - 1)$$

1.7950  $<$  14,0671 La comparación realizada entre el valor de  $X^2$  real y el valor tabulado, permite concluir que existe concordancia entre los expertos consultados.

**3.2.4 Desarrollo práctico y exploración de los resultados**

Los expertos que conformaron el panel recibieron un resumen del modelo de GC como documentación para responder los temas encuestados, además del cuestionario. A continuación se explica cómo se llegó a los resultados que se exponen en cada uno de los pasos del procesamiento de las encuestas. Se confeccionaron tablas para ir recogiendo los resultados aportados por los expertos y como herramienta se utilizó Microsoft Excel 2010 para procesar los cálculos de manera automática. Los resultados se recogieron en una tabla de doble entrada, preguntas (ocho) contra valor (rangos de los valores para el cálculo del coeficiente de Kendall) para el cálculo de la frecuencia absoluta, frecuencia absoluta acumulada y frecuencia relativa acumulada (Ver Anexo 8).

En la Figura 18 se muestran los puntos de corte utilizados para determinar la categoría o grado de adecuación de cada criterio según la opinión de los expertos consultados. Los rangos son los siguientes:

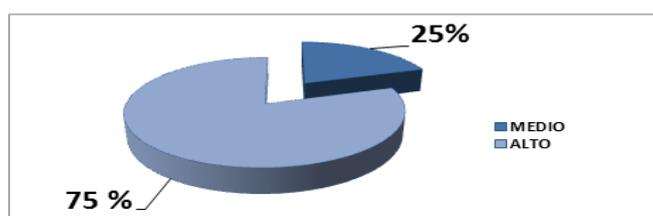


**Figura 18. Rangos obtenidos a partir de los puntos de corte. Fuente: Elaboración propia**

**MA:** Muy Aceptable. **A:** Aceptable. **PA:** Poco Aceptable. **NA:** No Aceptable.

✓ **Resultados de la validación del modelo**

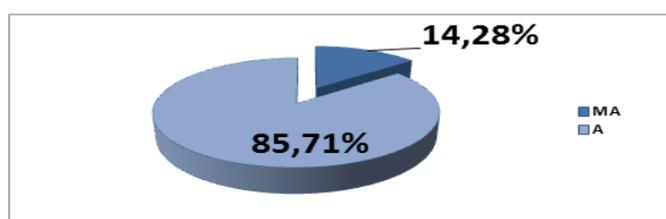
En la validación del modelo de GC participaron diez expertos con experiencia en la producción de software y la GC respectivamente. De ellos seis doctores y cuatro máster. Todos fueron seleccionados pues tenían un coeficiente de competencia alto y medio. En la Figura 19 se muestra el resumen de los resultados obtenidos de la encuesta de autovaloración del nivel de competencia de cada uno de los encuestados:



**Figura 19. Resultados de las encuestas de autoevaluación de expertos**

De las preguntas formuladas en el cuestionario de evaluación el número dos y tres dedicadas a la adecuada estructura y facilidad de comprensión del modelo respectivamente fueron las que obtuvieron menor puntuación por parte de los expertos. Sin embargo al recomendarse los elementos puntuales que debían considerarse se corrigió la propuesta para que tuviera mayor aceptación y se revisó en el acto con los expertos que habían notado tal dificultad, quedando aceptado el modelo que se propone.

En la Figura 20 se representa el resultado final de la evaluación realizada al modelo por los expertos, donde los aspectos sometidos a consideración fueron evaluados de “Muy Aceptable MA” y de “Aceptable A”, demostrando el grado de aceptación de la propuesta.



**Figura 20. Categoría otorgada por los expertos al modelo de GC**

Luego de realizar el procesamiento de los resultados de la encuesta y tener el nivel de adecuación de cada una de las preguntas para estimar el grado de aceptación de la propuesta, se decide no realizar una nueva iteración del método, pues todas las preguntas obtuvieron nivel de adecuación “Muy aceptable” y “Aceptable”, por lo tanto puede considerarse por concluida la validación teórica del modelo de GC.

### 3.3 Conclusiones del capítulo

En el presente capítulo se realizó el análisis de cada una de las variables que se miden con la propuesta que se realiza. Se analizaron los resultados de la aplicación del modelo de GC en cada escenario que abarca la muestra, atendiendo a los contextos antes y después de aplicado dicho modelo. Luego de analizar los resultados de la implantación y procesar mediante la técnica Delphi, el criterio teórico de un conjunto de expertos, puede concluirse con que la propuesta que se realiza es aceptable.

## 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Concluida la investigación se comprueba el cumplimiento de los objetivos propuestos inicialmente a partir de los elementos que se relacionan a continuación:

- ✓ Se realizó un análisis teórico de los diferentes conceptos, modelos de GC, técnicas, herramientas, experiencias de aplicación de Gestión del Conocimiento en la bibliografía que se consultó.
- ✓ Se diagnosticó el estado de la Gestión del Conocimiento en equipos de proyectos informáticos.
- ✓ Se diseñó el modelo de GC descrito a partir de procesos, actividades, artefactos, técnicas y herramientas.
- ✓ Se aplicó el modelo en la muestra proyectos seleccionada del centro CEIGE y se analizaron los resultados con técnicas estadísticas.

Finalmente se concluye que los resultados de la propuesta son positivos evidenciando una mejora en el desarrollo de los equipos de proyectos a partir de la variación obtenida en las competencias genéricas, el incremento en la gestión de comunicaciones y los resultados científicos del equipo.

### **Se recomienda para trabajos futuros:**

- ✓ Evaluar en otro momento de la aplicación del modelo las competencias que más se relacionan con los procesos que en la propuesta se describe.
- ✓ Dirigir las actividades del modelo haciendo mayor énfasis hacia el incremento de los resultados científicos.
- ✓ Implementar consultas a bases de datos con el objetivo de extraer conocimiento, experiencias y buenas prácticas en un momento más avanzado del proceso de implantación del modelo.
- ✓ Diseñar una estrategia integradora basada en GC para elevar otros indicadores de gestión de proyectos.

## 5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adell, J. (2000). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. España. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, No.7, pp.7.
2. Alvarado Acuña, M., Alvarado Acuña, L., & Burgos, A. (2012). Gestión del Conocimiento en Tecnología de la Información: Aálisis de la experiencia en el sistema de bibliotecas de la UC. California. Estados Unidos de América. No.70, pp.30. Retrieved from <http://eprints.rclis.org/handle/10760/16663>
3. Alles, M. A. (2002). Dirección estratégica de recursos humanos. Gestión por competencias: el diccionario. (pp. 15). Argentina.
4. Andersen, A., & Ponte, J. (1999). "El Management en el Siglo XXI". Buenos Aires. pp.331 Retrieved from [http://books.google.com.cu/books/about/El\\_Management\\_en\\_el\\_Siglo\\_XXI.html?id=0lgGAAAACAAJ&redir\\_esc=y](http://books.google.com.cu/books/about/El_Management_en_el_Siglo_XXI.html?id=0lgGAAAACAAJ&redir_esc=y)
5. André Ampuero, M. (2009). Un modelo para la asignación de recursos humanos a equipos de proyectos de software. Ciudad de la Habana, Cuba : Tesis Doctoral del Instituto Superior Politécnico "José Antonio Hecheverría", 2009. Unpublished Doctoral.
6. Arco García, L. (2008). Agrupamiento basado en la intermediación diferencial y su valoración utilizando la teoría de los conjuntos aproximados. Universidad "Martha Abreu" de las Villas. Santa Clara. Unpublished Doctorado.
7. Artiles Visbal, L. (1995). El artículo científico. La Habana, Cuba. Revista Cubana de Medicina General Integral, V.11 No.4, pp.13.
8. Beneitone, P., Esquetini, C., González, J., Maletá Marty, M., & Siufi, G. (2007). "Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina". Informe Final-Poyecto Turning-América Latina. España. In P. d. I. U. d. Deusto (Eds.) Available from <http://tuning.unideusto.org>.
9. Biomundi. (2011). Casa Consultora de Gestión del Conocimiento y la Información. Ciudad de La Habana. Cuba. 2011, from <http://www.biomundi.com/>
10. Boffill Vega, S. (2009). La gestión del conocimiento y su contribución al desarrollo local en Cuba. La Habana. Revista Folletos Gerenciales XIII, pp.46-56.
11. Boffill Vega, S. (2010). La gestión universitaria del conocimiento y su impacto en el desarrollo local. Camaguey. Cuba. Revista Retos de la Dirección Centro de Estudios., No. 5, pp.5.
12. Bueno, E. (2000). De la Sociedad de la Información a la del Conocimiento y el Aprendizaje. España. Paper presented at the Especial IX Encuentro AECA, "Gestión dela información en la Sociedad del Conocimiento y la Globalización", AECA.
13. Cobo Morales, P., Sosa Porteiro, M., & Isel;, M. C. (2005). Preparación de la Empresa para la Gestión del Conocimiento. La Habana, Cuba., pp. 16. Retrieved from [http://scholar.google.com/scholar?hl=es&q=Preparaci%C3%B3n+de+la+Empresa+para+la+Gesti%C3%B3n+del+Conocimiento&btnG=Buscar&lr=&as\\_ylo=&as\\_vis=0](http://scholar.google.com/scholar?hl=es&q=Preparaci%C3%B3n+de+la+Empresa+para+la+Gesti%C3%B3n+del+Conocimiento&btnG=Buscar&lr=&as_ylo=&as_vis=0)
14. Cremonini, M. (2011). Reflexiones sobre la gestión de la investigación universitaria en ambientes virtuales de aprendizaje. Colombia. Resumen de la conferencia Ingenio CSIC, No.32, pp.2. Retrieved from <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/25>
15. Cué Brugueras, M., Díaz Alonso, G., Díaz Martínez, A. G., & Valdés Abreul, M. d. I. C. (2008). El artículo de revisión. Revista Cubana de Salud Pública. La Habana, Cuba., V.34 No.4, pp. 16.

16. Cuesta Santos, A. (2001). Gestión de competencias. La Habana. Cuba. In Editorial Academia (Eds.) Available from [http://moodle.ceces.upr.edu.cu/file.php/28/libro\\_de\\_gestion\\_por\\_competencias.pdf](http://moodle.ceces.upr.edu.cu/file.php/28/libro_de_gestion_por_competencias.pdf)
17. Chiavenato, I. (2002). Gestión del Talento Humano. Colombiapp. pp.15).
18. Díaz-Balart, F. C. (2003). Ciencia, Tecnología y Sociedad: Hacia un desarrollo sostenible en la era de la globalización. La Habana: Editorial Científico-Técnica.
19. Díaz Vera, J. C. (2007). Modelo de Gestión de Conocimiento para la Gestión de Proyectos en la UCI. Unpublished Maestría, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.
20. DISAIC. (2011). Casa Consultora DISAIC. La Habana. Cuba. 2011, from <http://www.disaic.cu/>
21. Ernst&Young, C. (2010). Gestión por competencias. Manual del director de recursos humanos. México. pp.20. Retrieved from <http://formacionhumana.files.wordpress.com/2008/06/competencias.pdf>
22. Estrada Sentí, V., Lara, Y., Cruz B, M., Rodríguez Andino, M., & Febles Rodríguez, J. P. (2010). "El aprendizaje virtual y la Gestión del Conocimiento. Paper presented at the Evento Virtual Educa 2010. República Dominicana. Retrieved from <http://hdl.handle.net/123456789/1659>
23. Estrada Sentí, V. A. (2010). El Conocimiento como recurso. Herramientas para la GC. Paper presented at the Escuela de Verano,UCI 2010.
24. Fernández Pérez, Y. (2011). Diseño e implementación de una estrategia para gestionar el conocimiento en la Dirección de Calidad de Software en la UCI. La Habana, Cuba (pp. 5).
25. Galvez Lio, D. (1998). Paper presented at the Sistemas Basados en el Conocimiento. Grupo de Investigación en Inteligencia Artificial. Universidad "Martha Abreu" de las Villas, Santa Clara. Cuba
26. GECYT. (2011). Empresa de Gestión del Conocimiento y la Tecnología. La Habana. Cuba. 2012, from <http://www.gecyt.cu/>
27. Hevia Rodríguez, L. F. (2005). Gestión del Conocimiento para la búsqueda de las Mejores Prácticas Educativas. Chile. In C. R. C (Ed.) (pp. 19). XIX Congreso Chileno de Educación en Ingeniería
28. KMWiig, K. M. (1994). Knowledge Management Foundations:Thinking about Thinking-how People and Organizations Create, Represents and Use of Knowledge. España. pp.471. Retrieved from <http://www.amazon.com/Knowledge-Management-Foundations-Organizations-Represent/dp/0963892509>
29. León Santos, M., Ponjuán Dante, G., & Rodríguez Calvo, M. (2006). Procesos estratégicos de la gestión del conocimiento. Universidad de La Habana, Cuba. pp.15. Retrieved from [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14\\_2\\_06/aci08206.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_2_06/aci08206.pdf)
30. LimeSurvey. (2012). LimeSurvey. from <http://limesurvey.com>
31. López, J. (2008). Control de Versiones con Subversion. España. No.90, pp.42-45. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3212503>
32. Lorenzo García, R. (2007). Talento: Reflexiones para su gestión en las organizaciones. La Habana. Cuba pp.60. Retrieved from [http://www.nodo50.org/cubasigloXXI/pensamiento/lorenzo\\_300607.pdf](http://www.nodo50.org/cubasigloXXI/pensamiento/lorenzo_300607.pdf)
33. Lorenzo García, R. (2012). Gestión del talento en las organizaciones. La Habana, Cuba. Paper presented at the II Taller de Sistemas de Gestión de la Información y el Conocimiento VI Conferencia Científica UCIENCIA 2012. UCI. Retrieved from <http://uciencia.uci.cu/sites/default/files/conferencias/UCIENCIA-2012-C1521/UCIENCIA-2012-C1521-Ponencia-1987.pdf>

34. Méndez Lara, M. (2003). [http://www.vrd2004.org/proceedings/Nicholson\\_DREWpaper.pdf](http://www.vrd2004.org/proceedings/Nicholson_DREWpaper.pdf). México. pp. 23
35. Nieves Lahaba, Y. (2001). La gestión del conocimiento: una nueva perspectiva en la gerencia de las organizaciones. La Habana, Cuba. ACIMED 2001, V.9 No.2, pp.121-126.
36. Nieves Lahaba, Y., Del Río López, Y., & Villardefranco, M. d. C. (2009). Gestión del Conocimiento en entidades universitarias: Identificación del Conocimiento. La Habana, Cuba. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Redalyc, Vol. 40, No. 2, pp.3-13.
37. Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). The Knowledge-Creating Company. Japón. pp.304. Retrieved from <http://www.amazon.com/The-Knowledge-Creating-Company-Companies-Innovation/dp/0195092694>
38. Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1999). La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación. Japón. pp.318. Retrieved from [http://books.google.com.cu/books/about/La\\_Organizaci%C3%B3n\\_Creadora\\_de\\_Conocimient.html?id=z35gPgAACAAJ&redir\\_esc=y](http://books.google.com.cu/books/about/La_Organizaci%C3%B3n_Creadora_de_Conocimient.html?id=z35gPgAACAAJ&redir_esc=y)
39. Nuñez Osorio, M. (2003). El capital intelectual en la gestión del conocimiento. La Habana. Cuba. Revista ACIMED, V.11 No.6.
40. Ocaña Barragán, A. (2009). Aproximación a una taxonomía de modelos. México. V.5 No.1, pp.17. doi:10.3926/ic2009
41. Orozco Silva, E. (2011). El lugar de la inteligencia empresarial en el entorno conceptual de la gestión del conocimiento. Evolución en Cuba. La Habana. V.10 No.7. Retrieved from [http://es.scribd.com/api\\_user\\_11797\\_docsocio/d/7217834-inteligencia-empresarial](http://es.scribd.com/api_user_11797_docsocio/d/7217834-inteligencia-empresarial)
42. Pavez Salazar, A. A.-B. (2000). La Gestión del Conocimiento en las Organizaciones. Colombia. pp.4. Retrieved from <http://www.gestiondelconocimiento.com/pdf-art-gc/00225apavez.pdf>
43. Pavez Salazar, A. A. (2000). Modelo de implantación de Gestión del Conocimiento y Tecnologías de Información para la Generación de Ventajas Competitivas. Universidad Técnica Federico Santa María, Chile.
44. Peralta, M. D., Britos, E., & García Martínez, R. (2004). Evaluación asistida de CMMI-SW. Buenos Aires. Argentina. pp. 5. Retrieved from <http://iidia.com.ar/rgm/comunicaciones/JISIC2004-Evaluacion-Asistida-de-CMMI.pdf>
45. Pérez Quintero, L. (2010). Modelo para la evaluación por competencias en proyectos informáticos de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana.
46. PMBOK. (2004). Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Tercera Edición).
47. PMI, P. M. I. (Ed.). (2004). Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos.Tercera Edición. Pennsylvania.
48. Ponjuán Dante, G. (1999). Gestión, gestión de información, gestión del conocimiento, gestión del futuro. La Habana, Cuba pp.29. Retrieved from <http://cinfo.idict.cu/index.php/cinfo/article/view/280>
49. Rodríguez Gómez, D. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica. Barcelona. España. Revistes Catalanes amb Accés Obert, No. 37, pp.15.
50. SClmago, R. G. (2010). Ranking Iberoamericano SIR 2010. Países de Latinoamérica y el Caribe: IBE Países de Iberoamérica (LAC más España y Portugal). SClmago

- Research Group, pp. 24. Retrieved from [http://www.scimagoir.com/pdf/ranking\\_iberamericano\\_2012.pdf](http://www.scimagoir.com/pdf/ranking_iberamericano_2012.pdf)
51. Serradell López, E., & Juan Pérez, Á. A. (2003). La gestión del conocimiento en la nueva economía. España. pp.9. Retrieved from <http://www.uoc.edu/dt/20133/index.html>
52. Simeón Negrín, R. E. (2002). Discurso en la apertura de IntEmpres'2002. La Habana, Cuba. Paper presented at the IntEmpres'2002.
53. Tejedor, B., & Aguirre, A. (1998). Proyecto Logos: Investigación relativa a la Capacidad de Aprender de las Empresas Españolas. Madrid, España. Boletín de estudios económicos, V. 53 No.164, pp. 231-249. Retrieved from [http://www.gestiondelconocimiento.com/modelos\\_kpmg.htm](http://www.gestiondelconocimiento.com/modelos_kpmg.htm)
54. Torricella Morales, R. G., & Fernández González, A. (2004). Gestión del conocimiento universitario: caso de las universidades adscritas al Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba. Madrid, España. Paper presented at the I Congreso Internacional sobre Tecnología Documental y del Conocimiento.
55. UCI-A. (2010). Objetivos 2010 de la UCI por Área de Resultados Claves. Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), La Habana, Cuba. pp.5.
56. UCI-B. (2010). Política Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba. pp.6. Retrieved from [http://investigaciones.uci.cu/files/Descargas/Politica\\_Cientifica/Pol\\_cient.pdf](http://investigaciones.uci.cu/files/Descargas/Politica_Cientifica/Pol_cient.pdf)
57. UCI. (2009). Informe de Balance de Ciencia, Tecnología e Innovación. Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Ciudad de La Habana, Cuba Paper presented at the Balance de Ciencia y Técnica.
58. UNESCO. (2010). INFORME DE LA UNESCO SOBRE LA CIENCIA 2010 pp.32.
59. Valencia R, M. (2008). Software TH SIMUL para el diagnóstico de la gestión del talento humano en las organizaciones. CUJAE, La Habana. Cuba Paper presented at the 14ª Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura.
60. Vázquez Rizo, F. E., & Gabalán Coello, J. (2009). Gestionando el conocimiento. Acercamiento conceptual en entornos organizacionales y proyección en el contexto académico. Colombia. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS.
61. VATES, S. A. (2011). Qué es CMMI. Buenos Aires, Argentina. Febrero, 2012, from <http://www.vates.com/cmmi/que-es-cmmi.html>
62. Vázquez Rizo, F. E., & (2010). Modelo de gestión del conocimiento para medir la capacidad productiva en grupos de investigación. Uruguay. No.41, pp.10. Retrieved from [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-17162010000200005&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-17162010000200005&script=sci_arttext&tlng=pt)

## 6 ANEXOS

### Anexo 1. Diseño de encuesta 1 para diagnóstico inicial

#### ENCUESTA A PROFESIONALES DEL CENTRO PARA LA INFORMATIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE ENTIDADES (CEIGE) EN LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Estimado profesor:

La presente encuesta, forma parte de una investigación que está encaminada a mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos. Por tal motivo, le pedimos que responda con sinceridad las preguntas que se le formulan. Gracias por su colaboración.

**Datos del profesor:**

1. Departamento del centro al que pertenece \_\_\_\_\_ (*Aduana, Tecnología o DESPRO*)
2. Proyecto en el que trabaja \_\_\_\_\_

**Cuestionario.**

\*Responda las siguientes preguntas marcando con una X o argumentando en el caso que haga falta:

1. Considera que la información en su proyecto se encuentra organizada y disponible para todos los miembros del equipo de desarrollo **(Tipo A)**  
 Sí  No
2. Considera que la información en su proyecto se encuentra disponible para todos los miembros del equipo de desarrollo **(Tipo A)**  
 Sí  No
3. Conoce usted todos los artefactos que se generan como resultado de las diferentes fases del proyecto **(Tipo A)**  
 Sí  No
4. Existe en su proyecto alguna herramienta que garantice la disponibilidad de la información que se gestiona **(Tipo A)**  
 Sí  No  No sé
5. Considera que la existencia de un sitio web para mejorar el desarrollo de los equipos de proyectos es una herramienta que: **(Tipo B)**  
 Aporta mucho  Aporta poco  No aporta
6. Considera que en su proyecto se encuentra localizado el conocimiento. **(Tipo A)**  
 Sí  No  No sé
7. Considera que establecer procesos para gestionar el conocimiento que se genera en su proyecto es una práctica que: **(Tipo B)**  
 Aporta mucho  Aporta poco  No aporta
8. Considera que la implementación de una red de expertos para mejorar el desarrollo de los equipos de proyectos es una técnica que: **(Tipo B)**  
 Aporta mucho  Aporta poco  No aporta
9. De los elementos que se proponen a continuación cuáles tendría en cuenta para mejorar la gestión de las comunicaciones en su proyecto (indique su posición dándole un peso [1 al 6] de acuerdo a la importancia que le concede) **(Tipo C)**  
 Disponibilidad de la información  
 Organización y localización de la información y el conocimiento  
 Conocimiento de los principales artefactos por área de gestión de proyecto  
 Necesidad de establecer procesos para la GC en el proyecto.  
 Comprensión de los principales artefactos por área de gestión de proyecto
10. ¿Conoce de algún mecanismo implementado en su proyecto/centro que contribuya con el desarrollo del equipo de proyecto?  
 Sí  Cuál (s) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ No

**Anexo 3. Selección de los expertos para la validación de la propuesta**

No	Nombre y Apellidos del Experto	Centro de Trabajo
1	Dra. Olga Lidia Martínez Leyet	UCI
2	Dr. Rolando Alfredo Hernández León	UCI
3	Dra. Vivian Estrada Sentí	UCI
4	Dr. Juan P Febles Rodríguez	UCI
5	MSc. Liurys González Castilla	UCI
6	Dra. Gloria Ponjuán Dante	Universidad de La Habana
7	Dra. Magda León Santos	Universidad de La Habana
8	MSc. Yudeisy González Pérez	Centro Nacional de Estudios Martianos
9	Dr. Manuel Piloto Farrucha	BIOMUNDI
10	Dr. Freddy Eduardo Vázquez Rizo	Universidad Autónoma de Occidente, Colombia

**Anexo 4. Tabla para realizar el cálculo del coeficiente de argumentación**

No	Fuentes de argumentación	Grado de la influencia		
		Alto	Medio	Bajo
1	Análisis teóricos realizados por usted.			
2	Su experiencia obtenida.			
3	Trabajos de autores nacionales.			
4	Trabajos de autores extranjeros			
5	Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero.			
6.	Su propia intuición			
	<b>Totales</b>			

**Anexo 5. Tabla para realizar el cálculo del coeficiente de conocimiento de cada experto**

No	Fuentes de argumentación	Grado de la influencia		
		Alto	Medio	Bajo
1	Análisis teóricos realizados por usted.			
2	Su experiencia obtenida.			
3	Trabajos de autores nacionales.			
4	Trabajos de autores extranjeros			
5	Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero.			
6.	Su propia intuición			

**Anexo 6. Cuestionario para que los expertos evalúen el modelo de GC propuesto**

Cuestionario para la recogida de información referente a la calificación del Modelo de Gestión del Conocimiento para mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos.

Responda las preguntas que aparecen a continuación:

1. ¿Considera necesaria la propuesta de un Modelo de Gestión del Conocimiento que permita mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos?

\_\_\_\_\_ Muy necesaria \_\_\_\_\_ Necesaria \_\_\_\_\_ Poco necesaria \_\_\_\_\_ No es necesaria

2. ¿Considera adecuado la estructura del modelo propuesto?

\_\_\_ Muy adecuada \_\_\_ Adecuada \_\_\_ Poco adecuada \_\_\_ No se adecua

3. ¿El modelo de Gestión del Conocimiento que se propone considera que es de fácil comprensión, aceptación y aplicación?

\_\_\_\_\_ Muy fácil \_\_\_\_\_ Fácil \_\_\_\_\_ Poco fácil \_\_\_\_\_ Difícil

4. ¿Existe vinculación entre los procesos que se describen en el modelo y los procesos de gestión de proyecto?

\_\_\_\_\_ Muy vinculados \_\_\_\_\_ Vinculados \_\_\_\_\_ Poco Vinculados \_\_\_\_\_ No se vinculan

5. ¿Considera que la aplicación del Modelo de Gestión del Conocimiento que permita mejorar el desarrollo de equipos de proyectos informáticos, de acuerdo a los procesos, técnicas-herramientas y artefactos que define realmente lo permite en un rango de:

\_\_\_\_\_ 0 a 25% \_\_\_\_\_ 25 a 50% \_\_\_\_\_ 50 a 75% \_\_\_\_\_ 75 a 100%

6. ¿Considera que existe claridad de las definiciones y explicaciones de los procesos, actividades, técnicas y herramientas que se definen en el modelo:

\_\_\_\_\_ 0 a 25% \_\_\_\_\_ 25 a 50% \_\_\_\_\_ 50 a 75% \_\_\_\_\_ 75 a 100%

7. ¿Considera que las herramientas que se proponen en el modelo son las adecuadas?

\_\_\_\_\_ Muy adecuadas \_\_\_\_\_ Adecuadas \_\_\_\_\_ Poco adecuadas \_\_\_\_\_ No se adecua

8. ¿Considera que el modelo que se propone puede ser adecuado a cualquier entorno de proyecto?

\_\_\_\_\_ Adecuado \_\_\_\_\_ Poco adecuado \_\_\_\_\_ No es adecuado

Muchas gracias por su valiosa colaboración.

**Anexo 7. Tabla para el cálculo del Coeficiente de Kendall. Fuente: Elaboración propia**

Criterio de los expertos											
Preguntas	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Sj
P1	3	4	3	3	4	4	2	4	4	2	33
P2	2	3	3	3	3	4	2	4	2	2	28
P3	2	4	4	4	2	4	2	3	2	2	29
P4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	33
P5	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	37
P6	4	4	4	4	2	4	4	4	2	4	36
P7	3	3	3	3	3	4	2	3	3	2	29
P8	2	3	3	3	3	5	2	3	2	3	29

**Anexo 8 Resultados del método criterio de expertos variante Delphi para la validación del Modelo de GC que se propone.**

Preg.	Frecuencia Absoluta			Total	Frec. Absoluta Acum			Frec. Relativa Acum		
	Valor 3	Valor 2	Valor 1		Valor 3	Valor 2	Valor 1	Valor 3	Valor 2	Valor 1
C1	9	1	0	10	9	10	10	0,90	1,00	1,00
C2	9	1	0	10	9	10	10	0,90	1,00	1,00
C3	7	3	0	10	7	10	10	0,70	1,00	1,00
C4	9	1	0	10	9	10	10	0,90	1,00	1,00
C5	8	2	0	10	8	10	10	0,80	1,00	1,00
C6	10	0	0	10	10	10	10	1,00	1,00	1,00
C7	8	2	0	10	8	10	10	0,80	1,00	1,00
C8	10	0	0	10	10	10	10	1,00	1,00	1,00
C9	9	1	0	10	9	10	10	0,90	1,00	1,00
C10	10	0	0	10	10	10	10	1,00	1,00	1,00
C11	9	1	0	10	9	10	10	0,90	1,00	1,00
C12	9	1	0	10	9	10	10	0,90	1,00	1,00
C13	1	9	0	10	1	10	10	0,10	1,00	1,00
C14	2	8	0	10	2	10	10	0,20	1,00	1,00
C15	1	9	0	10	1	10	10	0,10	1,00	1,00
C16	0	10	0	10	0	10	10	0,00	1,00	1,00
C17	0	10	0	10	0	10	10	0,00	1,00	1,00

Preguntas	Valor de la función de DISTR. Normal Estad.					
	Valor 3	Valor 2	Suma	Promedio	N-Prom	Categ.
C1	1,2816	3,7190	5,0006	1,6669	0,4930	MA
C2	1,2816	3,7190	5,0006	1,6669	0,4930	MA
C3	0,5244	3,7190	4,2434	1,4145	0,7454	A
C4	1,2816	3,7190	5,0006	1,6669	0,4930	MA
C5	0,8416	3,7190	4,5606	1,5202	0,6396	A
C6	3,7190	3,7190	7,4380	2,4793	-0,3195	MA
C7	0,8416	3,7190	4,5606	1,5202	0,6396	A
C8	3,7190	3,7190	7,4380	2,4793	-0,3195	MA
C9	1,2816	3,7190	5,0006	1,6669	0,4930	MA
C10	3,7190	3,7190	7,4380	2,4793	-0,3195	MA
C11	1,2816	3,7190	5,0006	1,6669	0,4930	MA
C12	1,2816	3,7190	5,0006	1,6669	0,4930	MA
C13	-1,2816	3,7190	2,4375	0,8125	1,3474	A
C14	-0,8416	3,7190	2,8774	0,9591	1,2007	A
C15	-1,2816	3,7190	2,4375	0,8125	1,3474	A
C16	-3,7190	3,7190	0,0000	0,0000	2,1598	A
C17	-3,7190	3,7190	0,0000	0,0000	2,1598	A
<b>P.Cortes</b>	<b>0,6007</b>	<b>3,7190</b>	<b>73,4345</b>	<b>2,1598</b>		
				<b>N</b>		

Legenda: MA: Muy Aceptable A: Aceptable PA: Poco Aceptable NA: No Aceptable

**Anexo 9. Resultados de la aplicación del Test de Wilcoxon para el indicador de Gestión de Comunicaciones**

	Inf_Org_2- Inf_Org_1	Inf_Displ_2- Inf_Displ_1	Conoc_Artef_2- Conoc_Artef_1	Herram_Displ_2- Herram_Displ_1	Existen_Web_2- Existen_Web	Localiz_Conoc_2- Localiz_Conoc_1	Proce_GC_es_2- Proce_GC_es_1	Red_Exp_es_2- Red_Exp_es_1	Mecan_Desa_Equipos_2- Mecan_Desa_Equipos_1
Z	-2,475 <sup>a</sup>	-.471 <sup>a</sup>	-3,024 <sup>a</sup>	-4,243 <sup>a</sup>	-3,492 <sup>a</sup>	-2,611 <sup>a</sup>	-2,324 <sup>b</sup>	-2,134 <sup>b</sup>	-4,226 <sup>a</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,013	,637	,002	,000	,000	,009	,020	,033	,000
Sig. exacta (bilateral)	,020	<b>,815</b>	,004	,000	,000	,014	,033	<b>,046</b>	,000
Sig. exacta (unilateral)	,010	,407	,002	,000	,000	,007	,017	,023	,000
Probabilidad en el punto	,007	,167	,001	,000	,000	,004	,014	,015	,000

**Anexo 10. Resultados de la aplicación del Test de Wilcoxon al comportamiento de las competencias genéricas evaluadas con el modelo ISECO**

	CAS_2- CAS_1	HTA_2- HTA_1	CI_2- CI_1	CAC_2- CAC_1	CTQ_2- CTQ_1	HBPA_2- HBPA_1
Z	,000 <sup>a</sup>	-1,892 <sup>b</sup>	-3,361 <sup>b</sup>	-5,113 <sup>b</sup>	-3,080 <sup>b</sup>	-2,040 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	1,000	,059	,001	,000	,002	,041
Sig. exacta (bilateral)	<b>1,000</b>	<b>,058</b>	,000	,000	,001	,041
Sig. exacta (unilateral)	,502	,029	,000	,000	,001	,020
Probabilidad en el punto	,004	,001	,000	,000	,000	,001

**Anexo 11. Aplicación del Test de Wilcoxon al comportamiento de los resultados científicos descritos a través de las publicaciones y la participación en eventos.**

	Gina_2- Gina_1	VU_2- VU_1	Config_2- Config_1	CHH_2- CHH_1	AFTA_2- AFTA_1	Plan_Emp_2- Plan_Emp_1	Contab_2- Contab_1	Caja_2- Caja_1	AFT_D_2- AFT_D_1	Gest_CHH_2- Gest_CHH_1	Finanzas_2- Finanzas_1	SAUXE_2- SAUXE_1	ACAXIA_2- ACAXIA_1	HAWG_2- HAWG_1
Z	-.712 <sup>a</sup>	,000 <sup>b</sup>	-.447 <sup>c</sup>	-1,414 <sup>a</sup>	-1,000 <sup>c</sup>	-.647 <sup>a</sup>	,000 <sup>b</sup>	,000 <sup>b</sup>	-1,414 <sup>a</sup>	,000 <sup>b</sup>	-1,342 <sup>a</sup>	-2,324 <sup>a</sup>	-1,414 <sup>a</sup>	-2,565 <sup>a</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,476	1,000	,655	,157	,317	,518	1,000	1,000	,157	1,000	,180	,020	,157	,010
Sig. exacta (bilateral)	,555	1,000	1,000	,500	1,000	,656	1,000	1,000	,500	1,000	,500	<b>,021</b>	,500	<b>,008</b>
Sig. exacta (unilateral)	,277	,750	,500	,250	,500	,328	1,000	1,000	,250	,750	,250	,011	,250	,004
Probabilidad en el punto	,070	,500	,313	,250	,500	,125	1,000	1,000	,250	,500	,250	,006	,250	,004