

Metodología para la gestión del conocimiento en ciencias básicas biomédicas con el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones



SANTIAGO ALMEIDA CAMPOS



Todas las universidades en una: *EDUNIV*

UNIVERSIDAD DE MATANZAS
“CAMILO CIEFUEGOS”
CENTRO DE ESTUDIO Y DESARROLLO EDUCACIONAL

**METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN CIENCIAS BÁSICAS
BIOMÉDICAS CON EL EMPLEO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS
COMUNICACIONES**

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la Educación

AUTOR: MsC. SANTIAGO ALMEIDA CAMPOS

**TUTORES: DrC. Juan Pedro Febles Rodríguez
DraC. Vivian Estrada Sentí**

**Matanzas
2007**

378-Alm-M

Metodología para la gestión del conocimiento en ciencias básicas biomédicas con el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones / Santiago Almeida Campos, Juan Pedro Febles Rodríguez, tutor y Vivian Estrada Sentí, tutora. -- Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la Educación (Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos). -- Ciudad de La Habana : Editorial Universitaria, 2008. – ISBN 978-959-16-0767-6. – 161 pág.

1. Almeida Campos, Santiago
2. Febles Rodríguez, Juan Pedro, tutor
3. Estrada Sentí, Vivian, tutora
4. Ciencias Pedagógicas

Edición: Dr. C. Raúl G. Torricella Morales

Corrección: Luz María Rodríguez Cabral



Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba, 2008

Editorial Universitaria, 2008

La Editorial Universitaria publica bajo licencia Creative Commons de tipo: Reconocimiento No Comercial Sin Obra Derivada. Se permite su copia y distribución por cualquier medio siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores, no haga uso comercial de las obras y no realice ninguna modificación de ellas. La licencia completa puede consultarse en:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/legalcode>

Editorial Universitaria

Calle 23 entre F y G, No. 564

El Vedado, CP 10400

Ciudad de La Habana, Cuba.

e-mail: torri@reduniv.edu.cu

Sitio Web: <http://revistas.mes.edu.cu>

AGRADECIMIENTOS

A mi esposa y mis hijos por el amor, la comprensión y por tantas cosas compartidas.

A mis padres por su guía, por su apoyo, por estar siempre conmigo aunque no estén presentes.

A mis tutores por el apoyo y la confianza depositada en mí.

A los profesores de Embriología y Ciencias Morfológicas que han compartido conmigo el camino.

A mi familia, mis amigos y todos aquellos que me brindaron estímulo y ayuda.

A mis alumnos por el aliento, la inspiración y por permitirme estar a través de ellos con aquellos a

quienes dedico esta tesis.

DEDICATORIA

A esos niños latinoamericanos
desarrapados, descalzos,
que venden cosas por las calles o son vendidos ellos mismos,
limpian automóviles, registran basuras, piden limosnas, se suicidan,
que no saben que tienen derechos a tener juguetes y esperanzas,
a una alimentación completa,
a la protección contra las enfermedades,
a una educación coherente,
que no saben que tienen derecho a soñar,
que no saben que ellos son la esperanza del mundo

SÍNTESIS

La tesis es el resultado de la investigación desarrollada por el autor desde el año 2002 acerca de la gestión del conocimiento como forma de incrementar el conocimiento de Ciencias Básicas Biomédicas disponible para los profesionales vinculados a la enseñanza de éstas en el proceso de universalización en la carrera de medicina en Cuba, para lo cual se elaboró una metodología que incorpora las TIC como un elemento fundamental, la misma facilita el acceso a los conocimientos, la colaboración, el intercambio y contribuye a la mejora continua de estos conocimientos en los profesionales mencionados, tiene un carácter flexible que asimila el sistema de medios que exige una enseñanza de calidad, posibilita que sea aplicada en la forma semipresencial y sirve de referencia a otras ciencias.

Se demuestra en el desarrollo de la tesis la viabilidad de la metodología a través de su aplicación con resultados satisfactorios en los profesores de Embriología de la Facultad de Ciencias Médicas de Matanzas y de los policlínicos de ésta provincia donde se desarrolla la docencia de medicina.

La metodología confeccionada para la gestión del conocimiento de Ciencias Básicas Biomédicas garantiza el carácter integrador y la capacidad de aprendizaje de la base de conocimientos inteligente de Embriología donde se refleja el conocimiento tácito y explícito de profesionales de experiencia en esta ciencia constituye la novedad fundamental del trabajo, además la incorporación de métodos y herramientas en esta investigación que estimulan el desarrollo de una cultura de compartir el conocimiento y favorecen el proceso de conversión del mismo lo que posibilita lograr una mejor utilización, renovación y transformación en capital estructural de la Universidad Médica Cubana.

Como aporte práctico está la propia base de conocimientos de Embriología que incorpora mapas conceptuales, dibujos, fotografías, microfotografías, imágenes de ultrasonido y resonancia magnética nuclear, atlas, glosarios, animaciones y videos, así como una base de casos de malformados basada en técnicas de inteligencia artificial de apoyo al aprendizaje y diagnóstico de los síndromes polimalformativos de interés para el estudio de Embriología y Genética, y otros materiales en distintos soportes empleando las TIC.

ÍNDICE

	Pag.
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. NECESIDAD DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA MEDICINA.....	12
1.1. La universalización de la enseñanza.....	12
1.1.1 La universalización de la enseñanza en Cuba.....	14
1.1.2. La universalización de la enseñanza de las Ciencias Médicas.....	17
1.1.3. Los profesores en la universalización de las Ciencias Médicas.....	19
1.2. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).....	20
1.2.1. Las TIC en la universidad.....	23
1.2.2. Las TIC en la Universidad Cubana.....	25
1.3. La sociedad del conocimiento.....	26
1.3.1. Definición de conocimiento.....	28
1.3.2. La gestión del conocimiento.....	29
1.3.3. Las TIC y la gestión del conocimiento.....	36
1.3.4. La gestión del conocimiento y los mapas conceptuales.....	39
1.3.5. Las bases de datos y de conocimiento.....	40
1.3.6. Modelos de gestión del conocimiento.....	42
1.3.7. Metodologías para la gestión del conocimiento.....	43
1.3.8. La gestión del conocimiento en Cuba.....	45
1.3.9. Metodologías nacionales para la gestión del conocimiento.....	47
1.4. La gestión del conocimiento en la universidad.....	49
1.4.1. La gestión del conocimiento como una necesidad en la universalización de la enseñanza de la medicina.....	51
Conclusiones del Capítulo 1.....	52
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	54
2.1. Caracterización del estado actual de la gerencia de los procesos del conocimiento en los profesores de las Ciencias Básicas Biomédicas en la carrera de medicina.....	54

2.1.1. Análisis de documentos normativos.....	54
2.1.2 Diagnóstico de la situación inicial en el colectivo de profesores.	57
2.2. Confección y estructura de la metodología para la gestión del conocimiento.	62
2.2.1. Confección de la metodología.....	62
2.2.2. Estructura de la metodología.	64
2.3 Diseño y elaboración de la base de conocimientos de Embriología.....	80
2.3.1. Los sistemas basados en el conocimiento. Las bases de casos.	80
2.3.2. El Razonamiento Basado en Casos.....	81
Conclusiones del Capítulo 2.....	82
CAPÍTULO 3. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN EN LA PRÁCTICA Y VALIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	84
3.1 Caracterización de la población objeto de estudio.	84
3.2. Resultados de la aplicación en la práctica de la metodología para la gestión del conocimiento.	86
3.2.1. Descripción de los resultados de la aplicación.....	86
3.2.2. Sistema experto de inteligencia artificial basado en casos de ayuda al diagnóstico y al aprendizaje de síndromes polimalformativos.	99
3.2.3. Evaluación de resultados de la aplicación de la metodología para la GC.....	101
3.3. Consulta a expertos dirigida a la validación teórica de la metodología para la gestión del conocimiento.	106
3.3.1. Selección de expertos.....	106
3.3.2. Procesamiento por los expertos.....	106
Conclusiones del Capítulo 3.....	108
CONCLUSIONES	111
RECOMENDACIONES.....	113
BIBLIOGRAFIA.....	114
ANEXOS.....	136

INTRODUCCIÓN

Como continuidad del pensamiento pedagógico progresista cubano que ha sabido sintetizar y hacer realidad el Comandante en Jefe Fidel Castro tiene lugar en Cuba un proceso de universalización de la enseñanza que se considera comenzó con la campaña de alfabetización en 1961. La Reforma Universitaria de 1962 creó las bases para el desarrollo constante del tercer y cuarto niveles de enseñanza y con ella surgió el paradigma de la universalización de la Educación Superior retomado en diversas ocasiones por el pensamiento de Fidel (Estrada, 2006) y que hoy alcanza su máxima expresión con el surgimiento del programa de universalización y las Sedes Universitarias Municipales (SUM), cuyo objetivo inmediato es aumentar el acceso a la enseñanza universitaria de una gran masa de jóvenes y ciudadanos en general, que por diversas causas abandonaron o no pudieron matricular en las universidades, resultando esto una importante contribución al incremento de la justicia social y a universalizar los conocimientos en el camino de alcanzar una cultura general integral (Núñez Jover, 2006; Horruitiner, 2006).

La creación de las SUM determina la localización de espacios de formación superior en los más diversos escenarios donde se deben cumplir las mismas funciones esenciales atribuidas al modelo de universidad que durante décadas se ha venido construyendo y que incorpora de modo importante la función de investigación científica y la formación de postgrado, junto a la extensión y más recientemente la formación de cuadros (Núñez Jover, 2006; Horruitiner, 2006).

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) tienen un amplio uso e impacto en la Educación Superior en la actualidad y el proceso de universalización lleva aparejada la introducción y uso de las tecnologías en las SUM creadas como ha venido ocurriendo en las universidades y también la conexión en red de las mismas con las sedes centrales.

Al formar redes, las computadoras no sólo sirven para procesar información almacenada en soportes físicos, sino también como herramienta para acceder a información, recursos y servicios prestados por

computadoras remotas, como sistema de publicación y difusión de la información, como medio de comunicación entre seres humanos.

Entre las características fundamentales de las redes informáticas está el que eliminan la necesidad de los participantes en una actividad de coincidir en el espacio y en el tiempo, así como la interactividad, es decir, la posibilidad de que emisor y receptor intercambien sus respectivos roles y mensajes (Goñi, 2002 c), las cuales determinan implicaciones cruciales en todos los ámbitos de nuestra experiencia.

Para facilitar el flujo y acceso al conocimiento en redes se han desarrollado una serie de herramientas tecnológicas entre las que se encuentran herramientas de búsqueda y personalización de información, así como software para la representación de mapas conceptuales.

En educación apreciamos que Internet puede soportar modelos tradicionales de educación a distancia, pero han surgido nuevos entornos de enseñanza aprendizaje basados no sólo en formas de comunicación en tiempo real (videoconferencia, por ejemplo), sino también en técnicas didácticas de aprendizaje cooperativo y colaborativo, sustentadas por la capacidad interactiva de la comunicación mediada por computadora. Estos entornos rompen la unidad de tiempo, espacio y actividad de la enseñanza presencial, creando "aulas virtuales".

La sociedad de nuestro tiempo es considerada por los analistas como sociedad del conocimiento, del aprendizaje continuo, la educación, la información y se caracteriza por un incremento en la producción y flujo de conocimientos posibilitado por el desarrollo acelerado de las TIC. Si el conocimiento ocupa un lugar central en el desarrollo cultural, económico y científico, la universidad es un punto clave. Para las universidades ésta es una época de cambios acelerados y profundos producidos por la explosión en la generación de conocimientos y la introducción de las TIC. Los roles de profesores, alumnos y personal de apoyo deben adaptarse a los nuevos entornos. No sólo se trata de adquirir conocimientos generales sobre como usar los nuevos medios, sino también de las implicaciones de dichos tipos de comunicación en los procesos de enseñanza aprendizaje. Los estudiantes deben adoptar un papel mucho más activo y protagonizar su formación en un ambiente muy rico en información (Guerrero, 2003; Goñi, 2002 c).

Para que el conocimiento proporcione las máximas ventajas debe ser correctamente gestionado; de ahí el surgimiento de la gestión del conocimiento (GC), como una actividad que ha irrumpido con éxito en todos aquellos ámbitos en que el conocimiento forma parte esencial en la actividad de la organización.

La GC es un conjunto de acciones inherentes a la actividad humana, un proceso que puede ser estudiado, organizado, estructurado y aplicado creadoramente en una organización por lo que resulta una disciplina adecuada para atender e integrar con fluidez las nuevas necesidades de la Educación Superior, tanto en la gestión de la institución universitaria en sí como en sus funciones de docencia e investigación, por lo que es importante investigar sobre cómo las ideas de la GC pueden incorporarse a las instituciones ante las necesidades provocadas por el actual contexto económico, social y tecnológico; su aplicación debe encaminarse al perfeccionamiento de la docencia y la investigación, con el objetivo de facilitar el desarrollo de una universidad competitiva y adaptada a las nuevas demandas de la sociedad (Estrada, 2006).

La Educación Médica Superior está inmersa en el proceso de universalización a través del Proyecto Policlínico Universidad que ha llevado la enseñanza de la medicina a los policlínicos, este proceso representa un reto para mantener la calidad en la formación.

Las Ciencias Básicas Biomédicas son aquellas ciencias cuyos contenidos se imparten como asignaturas que en los inicios de la carrera aportan un fundamento científico a la formación del educando y conocimientos previos a los contenidos directamente vinculados a los perfiles de salida de la Educación Médica Superior. Estas ciencias son Anatomía, Histología, Embriología, Fisiología y Bioquímica.

Como parte de este proyecto se incorporan a la enseñanza de las Ciencias Básicas Biomédicas en medicina nuevos profesores que son especialistas en Medicina General Integral (MGI) y otros profesionales de la atención primaria, que se desempeñan como profesores con función de facilitadores y tutores. Estos docentes no tienen una especialización en estas ciencias, recuerdan poco sus contenidos recibidos en distintas asignaturas al inicio de la carrera y no están actualizados en los últimos adelantos científicos de éstas, sin embargo, tienen un acercamiento a la práctica y al desempeño profesional futuro de los estudiantes que les permite hacer valoraciones adecuadas acerca de la utilidad de los contenidos y su aplicación en la práctica.

Los profesores de reciente incorporación no reciben preparación en Didáctica ni en Informática Educativa durante sus estudios previos y sin embargo se dispone de profesores de experiencia en los distintos Institutos y Facultades de Ciencias Médicas del país, se requiere recopilar el conocimiento que tienen los mismos y hacerlo llegar a los profesores de la atención primaria.

En la década de los noventa se creó y desarrolló en Cuba una red telemática desde los Institutos y Facultades de Ciencias Médicas, con el propósito de facilitar el acceso a la información y el conocimiento en el Sistema Nacional de Salud. De forma creciente se incorporaron a esta red denominada Infomed, las diferentes instituciones y el personal de los servicios de atención médica, docencia e investigación del país, con una alta prioridad en el nivel de atención primaria, esta red facilita el acceso a Internet de los profesionales de salud desde los policlínicos y otros centros de salud y posibilita el uso de las TIC en función de la búsqueda de la información (Marín, 2006).

Infomed permite la difusión del conocimiento existente que se puede recopilar entre los profesores de experiencia y de gran cantidad de información disponible en Internet, sin embargo la cantidad de información es muy vasta y no siempre confiable lo que constituye una limitante. Consideramos que no sólo basta saber manipular una computadora y redactar documentos o gestionar bases de datos, sino que es necesario saber de gestión de la información y del conocimiento, al igual que es importante el conocimiento especializado para asistir a los usuarios en el uso eficiente de una biblioteca físicamente real, también resulta esencial en el empleo de una biblioteca virtual (Richwine, 2001; LLanusa, 2005; Marín, 2006).

El investigador considera que la aplicación de la GC en los profesores de las asignaturas correspondientes a las Ciencias Básicas Biomédicas puede garantizar un mejor y mayor uso conocimiento existente renovarlo y transformarlo en capital estructural del Sistema de Salud, para ser empleado en la docencia, actividad científica-investigativa y asistencial.

Problema científico:

Cómo crear un sistema dinámico para la gestión estratégica del conocimiento que facilite:

- La creación de una base de conocimientos.

- El acceso dinámico al conocimiento por parte de los profesores.
- La colaboración e intercambio entre los profesores.
- La actualización permanente de la base de conocimientos creada con el conocimiento de los especialistas y del entorno.

Objetivo general:

Diseñar una metodología para la gestión del conocimiento de Ciencias Básicas Biomédicas que facilite a los profesores de estas ciencias en la universalización de la carrera de medicina en el país el acceso a los conocimientos, la colaboración y el intercambio entre ellos y que contribuya a la mejora continua de los conocimientos.

Objeto de estudio: La GC en la Universidad Médica Cubana en proceso de universalización.

Campo de acción: La preparación de los profesores de Ciencias Básicas Biomédicas en la Universidad Médica Cubana en proceso de universalización.

Preguntas científicas:

1. ¿Cuál es el estado actual de la gerencia de los procesos del conocimiento de Ciencias Básicas Biomédicas en los profesores de estas ciencias en la carrera de medicina?
2. ¿Cómo incorporar las tendencias actuales de la gestión estratégica del conocimiento al elaborar una metodología para la GC en estos profesionales?
3. ¿Cómo apoyarse en las técnicas de la inteligencia artificial para lograr el aprendizaje organizacional?
4. ¿Cuáles son los resultados de la aplicación en la práctica de la metodología elaborada en los profesionales vinculados a la enseñanza de la Embriología en la carrera de medicina en Matanzas?
5. ¿Cuáles son los resultados de la validación teórica de la metodología para la GC elaborada?

Tareas investigativas:

1. Caracterizar el estado actual de la gerencia de los procesos del conocimiento en los profesores de Ciencias Básicas Biomédicas en la carrera de medicina.
2. Elaborar una metodología para la GC de Ciencias Básicas Biomédicas.
3. Crear una base de conocimientos aplicando el paradigma del razonamiento basado en casos.

4. Caracterizar el aprendizaje organizacional en los policlínicos incorporados a la universalización de la carrera de medicina.
5. Evaluar los principales resultados de la aplicación en la práctica de la metodología elaborada
6. Validar la metodología elaborada.

Contribución teórica:

Un sistema dinámico para la gestión estratégica del conocimiento que contempla:

- Una metodología para la GC de Ciencias Básicas Biomédicas que garantice el carácter integrador y la capacidad de aprendizaje de la base de conocimientos.
- Una base de conocimientos inteligente de Embriología donde se refleja el conocimiento tácito y explícito de profesionales de experiencia en esta ciencia.

Significación práctica:

El carácter flexible de la metodología que puede ser aplicada en la enseñanza semipresencial, sirve de referencia a otras ciencias y que asimila el sistema de medios de enseñanza que exige una enseñanza de calidad. Como resultado de la investigación se pone a disposición de la Educación Médica:

- Una base de conocimientos básicos de Embriología que incorpora mapas conceptuales, con amplio uso de imágenes, dibujos, fotografías, microfotografías, imágenes de ultrasonido y resonancia magnética nuclear.
- Un estudio y caracterización de casos de malformados de interés para la Embriología y Genética.
- Una base de casos de malformados elaborada con el empleo de técnicas de inteligencia artificial de apoyo al aprendizaje y diagnóstico de los síndromes polimalformativos.
- Un glosario de 600 malformaciones congénitas agrupadas sobre la base de distintos criterios, con 85 fotos y 42 documentos relacionados.
- Un conjunto de materiales que tratan temas de actualidad en Embriología y ciencias afines, entre ellos Bioética, anticoncepción, soluciones tecnológicas a la infertilidad, clonación, diagnóstico prenatal, plantas medicinales en el embarazo, historia de la Embriología y otros.

- Un glosario de 1059 términos relativos al desarrollo prenatal y a la Embriología.
- Un glosario de 32 agentes teratógenos demostrados y sus consecuencias.
- Un atlas de microfotografías de cortes de embrión humano.
- Una recopilación de 59 animaciones y videos relacionados con el desarrollo prenatal.
- 40 enlaces a sitios web, 25 revistas y a grupos de noticias relacionadas con la Embriología y el desarrollo prenatal.
- Un software con más de 1000 preguntas que posibilita autoevaluarse en Embriología.

La forma de presentación y distribución de estos resultados es:

- Discos compactos utilizados en la enseñanza de la Embriología en medicina en todo el país como parte del Proyecto Policlínico Universidad.
- Discos compactos utilizados en la enseñanza de la Morfofisiología en medicina en Cuba y Venezuela como parte del Nuevo Programa de Formación de Médicos.
- Sitio web de Embriología de la Facultad de Ciencias Médicas de Matanzas ubicado en el servidor de Infomed en Matanzas.
- Sitio web de Embriología en Infomed.
- Distribución a través de la lista de discusión de Embriología creada y administrada por el autor.

Novedad científica:

- El diseño de una metodología, con amplia incorporación de las TIC, para gestionar la información y el conocimiento de las Ciencias Básicas Biomédicas en la Universidad Médica Cubana en proceso de universalización.
- La creación de una base de conocimientos integrada y con capacidad de aprendizaje como sustento de la metodología.

Métodos de trabajo científico:

Método general: Método filosófico general dialéctico materialista. La asunción de la dialéctica como método para la investigación científica permitió concebir la lógica del proceder investigativo, la selección de

métodos y técnicas para abordar el objeto de estudio. La dialéctica materialista permitió estudiar el objeto en su desarrollo, en su historicismo, en su carácter sistémico, en su objetividad, y revela las relaciones internas en la multidimensionalidad del fenómeno estudiado.

Métodos teóricos: Para conformar el marco teórico referencial de la investigación, la metodología propuesta y los resultados presentados se emplearon las operaciones lógicas del pensamiento análisis, síntesis, abstracción, generalización, inducción, deducción, necesarias para la revisión de diferentes fuentes bibliográficas vinculadas al tema.

Las indagaciones teóricas se sustentaron en los siguientes métodos:

Histórico lógico: Permitió el acercamiento a los referentes teóricos del tema, lo que se evidencia en las sucesivas aproximaciones, desde las diferentes autorías, en la búsqueda de las determinaciones y en los nexos causales del objeto seleccionado para el estudio, desde la lógica del fenómeno estudiado.

Enfoque sistémico: Permitió la comprensión del objeto de estudio y las interacciones que se establecen entre los componentes inherentes al sistema, necesarios para el proceder investigativo, en la búsqueda de los componentes fundamentales que lo integran.

Sistematización: Desde la posición dialéctica permitió interrelacionar los conocimientos de forma tal que quedaran expresados en los epígrafes de la tesis, garantiza la relación del todo y sus partes, teniendo en cuenta las transformaciones del objeto en su desarrollo.

Modelación: Permitió conformar la metodología para la GC en los profesionales vinculados a la enseñanza de las Ciencias Básicas Biomédicas en el proceso de universalización en la carrera de medicina.

Métodos empíricos:

Encuesta: Para seleccionar expertos, confeccionar mapa del conocimiento en Embriología y conocer opinión de facilitadores acerca de la metodología aplicada.

Entrevista: Para el diagnóstico de la situación inicial en el colectivo de profesores.

Criterio de expertos: Para la confección y definición de estructura de la metodología para la GC y para la validación de la metodología propuesta.

Análisis documental: Se aplicó para el análisis de documentos normativos como Objetivos de Trabajo y Proyecciones de la Salud Pública en Cuba y Carpeta Metodológica para el desarrollo del Proyecto Policlínico Universitario.

Método Delphi: En la validación teórica de la metodología para la GC propuesta.

Técnicas cualitativas:

Grupo Focal y Análisis del Campo de Fuerzas: La combinación de ambas técnicas demostró ser efectiva en la caracterización del estado actual de la gerencia de los procesos del conocimiento en los profesionales vinculados a la enseñanza de la Embriología en el proceso de universalización en la carrera de medicina.

Métodos de procesamiento estadístico de la información:

Análisis porcentual: Para hacer la valoración de los resultados obtenidos al aplicar diferentes instrumentos.

Método para calcular el número óptimo de expertos de Cyret y March (1965).

Coeficiente de variación (CV): Calculado para analizar el grado de concordancia de los expertos.

La tesis presenta una metodología para la GC orientada a aprovechar las posibilidades basadas en la situación actual de la Universidad Médica, la aplicación de la metodología en la práctica se realiza con los profesores de la Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Juan Guiteras Gener” de Matanzas (FCMM) con excelentes resultados, distintos aportes prácticos de esta se aplican en todo el país y en el extranjero.

Cuenta en su desarrollo con tres capítulos, organizados en un escalonamiento progresivo que va desde la conceptualización hasta la descripción de la propuesta y resultados de su aplicación en el colectivo de profesores de Embriología de la FCMM.

En el Capítulo I se abordan aspectos teóricos relacionados con la universidad en la actualidad, la universalización de la enseñanza y sus especificidades en la enseñanza médica, las TIC, así como la GC, conceptos, modelos y metodologías relacionados con esta, fundamentándose su necesidad en los profesores en el proceso de universalización de la enseñanza médica.

El Capítulo II está dedicado a la caracterización del estado actual de la gerencia de los procesos del conocimiento de Ciencias Básicas Biomédicas en los profesionales vinculados a la enseñanza de las mismas en el proceso de universalización en la carrera de medicina y se expone la estructura de la metodología elaborada para la GC en estos profesionales.

En el Capítulo III aparecen los resultados de la aplicación práctica de la metodología elaborada en el colectivo de profesores de Embriología de la FCMM y los policlínicos a ella vinculados, así como la validación de ésta mediante la consulta a expertos y su procesamiento por el Método Delphi.

CAPÍTULO 1. NECESIDAD DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA MEDICINA

En este capítulo se sustenta teóricamente la construcción de una metodología para la GC, aplicable a las Ciencias Básicas Biomédicas en los Institutos y Facultades de Ciencias Médicas. En tal sentido, las bases teóricas se refieren a la universalización de la enseñanza, las TIC y al conocimiento en la sociedad actual y su gestión, las características y necesidad de la aplicación de la GC en la preparación de los docentes que imparten las Ciencias Básicas Biomédicas en la carrera de medicina en Cuba.

1.1. La universalización de la enseñanza

La educación es cada vez más una empresa de dimensiones planetarias, donde los temas referentes al desarrollo humano, la preservación del ambiente, la lucha contra la pobreza y las drogas adquieren singular relevancia, como condición para generar una " cultura de paz" y una mayor solidaridad entre todos los pueblos del mundo, objetivos fundamentales de la educación en el siglo XXI (Stavenhagen, 2005; Perdomo, 2004).

La progresión geométrica del acervo de conocimientos científicos y tecnológicos, y las TIC, ofrecen múltiples oportunidades para el desarrollo de la Educación Superior (Internet, acceso a bases de datos, enseñanza a distancia, redes virtuales de intercambio, flexibilidad en el proceso de formación, etcétera). El fácil acceso a la información y su distribución por medios electrónicos multiplica el impacto formativo de las instituciones de educación. La mayor interacción entre las comunidades académicas permite un proceso continuo de mejoramiento de la calidad educativa; la apertura a la interacción mundial potencia los procesos de transformación de las instituciones educativas (Sánchez Ambriz, 2005).

En una sociedad basada cada vez más en el conocimiento; la Educación Superior y la investigación forman hoy en día la parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico y ecológicamente sostenible de los individuos, las comunidades y las naciones. Por consiguiente, y dado que tiene que hacer frente a imponentes desafíos, la propia Educación Superior ha de emprender la transformación y la renovación más radicales que jamás haya tenido por delante (Alcocer, 2001; Sánchez Ambriz, 2005).

El nivel de enseñanza universitario o superior, resulta determinante para el desarrollo de una nación. La universidad tiene encargos sociales que cumplir para alcanzar el mejoramiento de la sociedad donde se inserta y resulta un eslabón clave en la sociedad de la información y el conocimiento (Sánchez Vignau, 2004; Sánchez Ambriz, 2005).

En la década del noventa del siglo pasado, en diferentes reuniones de ministros y conferencias regionales que tuvieron como colofón la Conferencia Mundial sobre Educación Superior en 1998 fueron recurrentes los análisis relativos al conocimiento y su gestión en el ámbito universitario. El Director General de la UNESCO, Federico Mayor Zaragoza había afirmado: "Lo que necesitamos es una universidad que sea centro de educación permanente para la actualización y el reentrenamiento; una universidad con sólidas disciplinas fundamentales, pero también con una amplia diversificación de programas y estudios, diplomas intermedios y presentes entre los cursos y las asignaturas, de suerte que nadie se sienta atrapado y frustrado por sus escogencias previas. El propósito deberá ser que los estudiantes salgan de la universidad portando, no sólo sus diplomas de graduación sino también conocimiento; conocimiento relevante para vivir en sociedad, junto con las destrezas para aplicarlo y adaptarlo a un mundo en constante cambio"¹

La diversificación se expresa también mediante los procesos de "apertura de la Educación Superior", lo que significa apertura en diversas direcciones:

- Apertura a cualquier persona adulta en cualquier lugar donde se encuentre y en el momento en que ésta desee o pueda aprender.
- La apertura a sectores sociales que por distintas razones no tienen acceso a la educación formal de tiempo completo.
- Supone un cambio de métodos de enseñanza, de currículos, de sistema de evaluación, etc. Una de sus formas es la educación a distancia.

¹ UNESCO. Conferencia Mundial sobre La Educación Superior. La Educación Superior en el siglo XXI: Visión y acción. 9 de octubre de 1998. Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y acción y marco de acción Prioritaria para el cambio y El desarrollo de la Educación Superior. [citado 06 Noviembre 2006] Disponible en: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm

“Flexibilidad y diversificación no tendrán sentido si no se logra la masificación, no se trata de lograr que una élite tenga todas las posibilidades. Si se quiere una sociedad realmente diferente, donde el ser humano esté en el centro de las preocupaciones y con él, el planeta, donde se pueda concretar las aspiraciones de equidad, solidaridad, paz, eliminándose toda forma de discriminación, es imprescindible garantizarle a éste sus derechos como tal y entre ellos la educación es uno de los esenciales”.

“Sin desconocer que para los millones de analfabetos que existen en el mundo alcanzar un primer o segundo nivel de enseñanza sería ya un gran logro, en este siglo XXI esos niveles de educación los mantendría en una situación de marginación y exclusión al tener menor preparación para una participación política y social activa y menor capacidad para adaptarse a las nuevas tecnologías, ello determina el porque la universidad del siglo XXI tiene que alcanzar a todos y llegar a todas partes”².

En opinión del autor lo anterior determina el proceso de universalización de la enseñanza que ocurre en respuestas a las demandas de la sociedad de la información y el conocimiento con sus especificidades en cada país. La universalización de los conocimientos expresada más recientemente en términos de cultura general integral y de educación para toda la vida, comprende todo el quehacer de la sociedad dirigido a cultivar al máximo la inteligencia del pueblo a través de vías formales y no formales. La universalización de la enseñanza general y la universalización de la universidad están comprendidas en este concepto.

1.1.1 La universalización de la enseñanza en Cuba

La tradición educativa cubana, que se sintetiza en el pensamiento pedagógico martiano, las bases metodológicas que aporta el marxismo-leninismo, las influencias de las corrientes pedagógicas actuales y la brillante interpretación, traducida en ideas prácticas, de nuestro comandante Fidel Castro, constituyen la base para proyectar una concepción propia, renovadora y científicamente consistente, que permita enfrentar con éxito la formación de un profesional de la educación altamente comprometido con la

² VECINO ALEGRET, F. (2006). Conferencia magistral: La universalización de la universidad por un mundo mejor. Universidad 2006 5º Congreso Internacional de la Educación Superior. Editorial Félix Varela. La Habana. 2006.

Revolución, con una preparación integral para asumir el compromiso supremo de formar al hombre nuevo a que aspiraba el Che (Cortina, 2006).

Los primeros pasos se remontan en la Reforma Universitaria en 1962, donde los momentos principales son (MINSAP, 2004):

- Enseñanza gratuita
- Sistema de becas

Posteriormente, en la década del 70 encontramos nuevos pasos con:

- Multiplicación de la red de Centros de Educación Superior
- Plan estudio-trabajo; creación de filiales y unidades docentes
- Implementación de los cursos para trabajadores
- Enseñanza a distancia

En 1969, Fidel esbozó sus ideas acerca de lo que hoy creadas las condiciones, se ha llamado el proceso de municipalización de las universidades, cuando expresó: "...un día la universidad se universalizará; idea que no todos aceptan desde un primer instante, puesto que no conciben, no pueden concebir que una universidad se universalice, que no pueden concebir que se universalice la enseñanza universitaria y que todo un pueblo un día llegue al nivel de lo que llamamos enseñanza universitaria"³.

Siguiendo estas ideas se realiza hoy en Cuba una profunda revolución educacional que ha tenido como antecedente el proceso de más de 40 años de superación de las condiciones heredadas de toda una historia como colonia y neocolonia. En el II Taller Nacional "La Universidad en la Batalla de Ideas" efectuado los días 17 y 18 de enero del 2002, nuestro Comandante en Jefe, en una intervención medular, desarrolla un conjunto de aspectos esenciales en la concepción de lo que debía ser la universalización, y explica cómo este proceso elevaría cualitativamente la calidad de vida del ciudadano cubano.

Se considera universalización la extensión de la universidad y de todos sus procesos sustantivos a toda la sociedad a través de su presencia en los territorios, lo que permite alcanzar mayores niveles de

³ CASTRO RUZ, F. Discurso de clausura de la Convención Universidad 2004, refiriéndose a sus palabras en el Acto en la Universidad de la Habana en 1969 en conmemoración del 13 de marzo. La Habana: Ofic Public Consejo de Estado; 2004.

equidad y de justicia social en la obtención de una elevada cultura integral de los ciudadanos (Perdomo, 2004; MES, 2006).

El Ministro de Educación Superior Fernando Vecino Alegret en la conferencia de apertura del evento Universidad 2006 planteó "...para Cuba la educación para todos durante toda la vida implica la universidad para todos durante toda la vida, porque estamos convencidos de que la ampliación continua del horizonte cultural individual enaltece al ser humano, tanto en su autoestima como en su capacidad creadora y de disfrute espiritual y, al nivel de la sociedad, es la garantía de desarrollo y del mantenimiento de nuestra independencia y soberanía como nación." ⁴

El proceso de universalización generó el surgimiento de las SUM, identificadas como aquellos espacios que permiten el desarrollo de la enseñanza universitaria en el contexto municipal y que han determinado una ampliación de las capacidades de ingreso a la Educación Superior con particular énfasis en los jóvenes que no estudian, ni trabajan y los egresados de los Centros de Superación Integral para jóvenes desvinculados del estudio. Estas sedes tienen ante sí el desafío de promover la cultura en la población que se encuentran los territorios, potenciar y promover los valores más trascendentales del municipio, fortalecer la identidad cultural del territorio, recepcionar toda la riqueza histórica económica social política y cultural de municipio, esto hace partícipe a la población del disfrute en términos de consumo cultural de los principales avances alcanzados por la universidad en el proceso formación investigación y extensión de la cultura (Horruitiner, 2006).

El investigador coincide con lo planteado por Rodríguez Morell (2006) cuando expresa que la universidad enfrenta en este nuevo entorno nuevos problemas y necesidades entre las que podemos señalar:

- Necesidad de producir un cambio de mentalidad académico-científica y metodológica en el claustro
- Necesidad de formar a un nuevo profesorado emergente, de composición heterogénea, proveniente de diversas profesiones no directamente vinculadas a la docencia universitaria.

⁴ VECINO ALEGRET, F. Conferencia Magistral: La universalización de la universidad por un mundo mejor. Universidad 2006 5º Congreso Internacional de la Educación Superior. Editorial Félix Varela. La Habana. 2006

- Necesidad de desarrollar una nueva cultura de la comunicación académica y de dirección, para abordar los nuevos escenarios espacio-temporales de interacción en las labores de gestión, administración, seguimiento y control del proceso, asesoría, tutoría e intercambio de experiencias metodológicas, docencia, investigación y práctica laboral.
- Necesidad de desarrollar las modalidades de educación a distancia acordes con nuestro entorno y posibilidades tecnológicas.

1.1.2. La universalización de la enseñanza de las Ciencias Médicas

La enseñanza médica en Cuba cuenta con una vasta tradición. La Educación Médica Superior se inició en Cuba, el 12 de enero de 1726, en el convento de Santo Domingo o San Juan de Letrán de La Habana con la enseñanza de la medicina, desde entonces y hasta nuestros días se ha acumulado una rica experiencia en la formación de profesionales universitarios, médicos y estomatólogos y más recientemente también de Licenciados en Enfermería y Tecnología de la Salud, lo que ha contribuido a que Cuba posea un reconocido prestigio científico internacional en el campo de las Ciencias Médicas (Lugones, 2005)

En la formación de médicos existen antecedentes muy valiosos, pueden señalarse dos momentos que pusieron a prueba la capacidad de la Universidad Médica, el primero fue a principios de la década de los años 60 del pasado siglo, cuando tuvo lugar el nacimiento de la medicina revolucionaria, con la creación del Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas "Victoria de Girón" y la expansión de los escenarios docente-asistenciales para la formación masiva de médicos, premisa de la universalización de la universidad que en la actualidad se expande a toda la educación superior cubana. El segundo se produjo a mediados de la década de los años 80 con la implantación del currículo de formación de Médicos Generales Básicos, acompañada también de un crecimiento considerable de las matrículas (MINSAP, 2004; Lugones, 2005).

Los logros alcanzados por Cuba en el campo de la salud, la capacidad que ha demostrado para mantener la vitalidad del Sistema Nacional de Salud en las difíciles condiciones impuestas por el período especial y el impacto de la participación de los profesionales cubanos en el Programa Integral de Salud en países con contextos sociopolíticos y sanitarios muy diversos entre sí y con el entorno cubano, pudieran

considerarse pruebas de que la estrategia de formación ha dado respuesta adecuada al reto que se le ha presentado (Vidal, 2005). El proceso actual ha puesto a la Universidad Médica Cubana frente a un nuevo reto: lograr un equilibrio entre masividad, diversidad y calidad.

La enseñanza de la medicina comenzó a aplicar desde el curso 2004-2005 el llamado Proyecto Policlínico Universidad, que incorporó un nuevo modelo pedagógico que aplica los principios de la universalización de la Universidad Cubana y tiene entre sus características (MINSAP, 2004; Lugones, 2005; ISCMH, 2005 A; Domínguez, 2005):

- Traslado del escenario principal de la docencia a las áreas de atención primaria de salud, es decir a los policlínicos y consultorios.
- Incorporación en el proceso docente de las figuras del profesor como facilitador y tutor representadas por el Médico General Integral que trabaja en la atención primaria, que es preparado y asesorado por los profesores con más experiencia de las Facultades de Ciencias Médicas.
- Utilización de la tecnología educativa dado por la introducción de videoconferencias filmadas a profesores de experiencia.
- Inicio de la informatización de las asignaturas, entendiendo esto por la creación de distintos materiales sobre soporte electrónico, autoevaluación del estudiante usando la computadora y el programa de las asignaturas, las guías de estudio, libros de texto y materiales complementarios en formato digital.
- Enfoque del proceso de enseñanza aprendizaje hacia el proceso de aprendizaje donde el estudiante tiene que adoptar una actitud activa de búsqueda del conocimiento, de forma independiente acorde con las nuevas tendencias pedagógicas y las necesidades de la sociedad.
- El diseño de las disciplinas y asignaturas propicia la máxima vinculación de los contenidos específicos con aquellos de MGI en correspondencia con el modelo del especialista que se desea formar.

- La integración del conocimiento desde perspectivas inter y transdisciplinarias, básico-clínicas y teórico-prácticas, que constituye el soporte metodológico y científico para el desarrollo del proceso de enseñanza- aprendizaje.

Para poder llevar a cabo el proceso se ha introducido nueva tecnología para uso con fines docentes como laboratorios de computación y aulas especializadas con televisión y video en los policlínicos que se convierten en Sedes Universitarias Municipales para la enseñanza de la medicina.

1.1.3. Los profesores en la universalización de las Ciencias Médicas.

En el mes de noviembre de 1956, fecha en que se suspendieron las actividades docentes en la Escuela de Medicina de la Universidad de La Habana, existía un total de 161 profesores. En 1959, después del éxodo el claustro quedó reducido a 23 docentes pero se incorporaron de inmediato jóvenes para asumir la docencia en ese centro junto a los profesores de experiencia y alto sentido ético que permanecieron en sus aulas.

El proceso de universalización en la Educación Superior en Cuba implica la incorporación de nuevos docentes, en la enseñanza médica estos docentes están representados por profesionales de salud con experiencia asistencial, manteniéndose además la presencia de los profesores de experiencia que asumen nuevos roles. Participan en el proceso (MINSAP, 2004; Lugones, 2005; ISCMH, 2005 A):

- Profesor tutor: Es un médico graduado (especialista o residente de MGI) que contribuye directamente a la formación integral del estudiante. Es actor importante en el sistema de influencias educativas que actúan en el proceso de formación de la personalidad profesional del MGI, trasciende lo académico y alcanza la esfera personal y social del joven por lo que constituye en un eslabón fundamental del proceso formativo.
- Profesor facilitador: Para las asignaturas biomédicas puede ser un especialista de MGI o de otra especialidad, o incluso otros profesionales, que laboren de preferencia en la atención primaria de salud, desarrolla las actividades docentes de las asignaturas con los estudiantes.

- Profesor asesor: Es el profesor de Ciencias Básicas Biomédicas se desempeñaba en el Instituto o Facultad de Ciencias Médicas y se convierte en asesor metodológico de los facilitadores de los policlínicos que atiende el instituto o facultad.

Es reconocida la importancia y necesidad de la preparación de los tutores y facilitadores en el proceso de universalización. El proceso de transformación de la Universidad Médica, dirigido en primer lugar a ampliar las posibilidades de los jóvenes para acceder a la carrera, responde también a la necesidad de formar profesionales preparados para enfrentar las crecientes demandas de estos servicios dentro y fuera del país, lo que hace de este proceso una tarea prioritaria para el Ministerio de Salud Pública, refiriéndose a ello el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, expresó: “Esta es la obra educativa sin precedentes que el pueblo cubano ha creado...”⁵

1.2. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)

Se entiende por “Tecnologías de Información y las Comunicaciones” (TIC) el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información.

El nuevo entorno de trabajo y de comunicación que se han desarrollado en base a las TIC ha hecho cambiar la forma de pensar y ver el mundo. Términos tales como chat, e-mail, listas de discusión, Internet, on-line, etc. han cambiado el vocabulario diario.

El paradigma de las nuevas tecnologías son las redes informáticas. Las computadoras, aisladas, ofrecen una gran cantidad de posibilidades, pero conectadas incrementan grandemente su funcionalidad al posibilitar no sólo procesar información almacenada en soportes físicos en cualquier formato digital, sino también como herramienta para acceder a información, recursos y servicios prestados por computadoras remotas, como sistema de publicación y difusión de la información, como medio de comunicación entre seres humanos. El ejemplo por excelencia de las redes informáticas es Internet, una red de redes que

⁵ CASTRO RUZ, F. Discurso en el acto de inauguración oficial del curso escolar 2002-2003. 16 de septiembre del 2002. [en línea] 2002 [citado 22 Diciembre 2006] Disponible en: <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/2002/esp/f160902e.html>

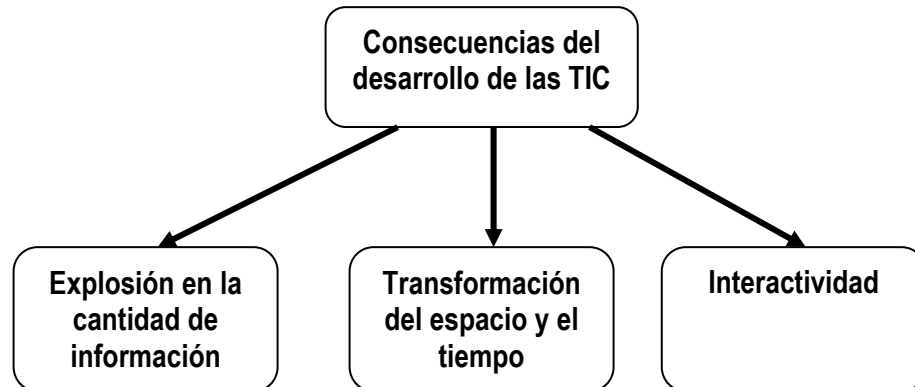
interconecta millones de personas, instituciones, empresas, centros educativos, de investigación, etc. de todo el mundo (Castañeda, 2005).

Con el desarrollo de las TIC se han incrementado las posibilidades de almacenamiento de grandes cantidades de datos en objetos de tamaño reducido, o lo que es más revolucionario, liberarla de los propios objetos y de sus características materiales y hacerla residir en espacios no topológicos (el “cibespacio” o la “infosfera”) como las redes informáticas, accesibles desde cualquier lugar del mundo en tiempo real. Como resultado de los importantes avances de las TIC se pueden destacar los siguientes aspectos (Goñi, 2002 c; Martínez Aldanondo, 2004 b):

- Explosión en la cantidad de información. La cantidad de conocimientos se duplica cada cinco años, entre 1950 y 1975 se produjeron la misma cantidad de libros que en los 500 años posteriores a la invención de la imprenta, ahora encontramos a la tecnología y fundamentalmente a Internet como proveedoras de conocimientos lo cual acelera la cantidad. Una persona que no haya estudiado lo producido en los últimos años no está ya capacitada para desempeñar su profesión. (Alcocer, 2001) Lo anteriormente expuesto también trae aparejado un incremento en la información de baja calidad. Entre sus efectos con relación a la información: la disminución y dispersión de la atención, la falta de estructuración, la superficialidad, la estandarización de los mensajes y la información como espectáculo.
- Transformación radical de dos condicionantes fundamentales en la comunicación: el espacio y el tiempo. Las redes informáticas eliminan la necesidad de los participantes en una actividad de coincidir en el espacio y en el tiempo. Este hecho desafía la manera en la que se ha hecho la mayor parte de las cosas durante muchos años. Una empresa, una universidad, un parlamento o una sesión de cine se basan en la necesidad de unir a un grupo de personas en un tiempo y un espacio comunes para realizar actividades en las que interactúan entre sí.
- La interactividad, es decir la posibilidad de que emisor y receptor permuten sus respectivos roles e intercambien mensajes. La inteligencia de las nuevas redes de comunicación está distribuida entre los nodos y pasar de la comunicación persona a persona a la comunicación de masas es sumamente

sencillo. La masa receptora indiferenciada creada por los medios de comunicación tradicionales está en desaparición para dar paso a grupos de interés e individuos que interactúan entre sí, con lo que se forman comunidades virtuales que no sólo consumen información, sino que también la producen y distribuyen.

Figura 1 Consecuencias del desarrollo de las TIC



Para introducir la GC en las organizaciones, se requiere crear, mantener, alimentar bases de información donde se represente el conocimiento, así como desarrollar e implantar una infraestructura tecnológica que permita analizar inteligentemente, compartir información y volver a crear, en forma cooperativa, el conocimiento. En este enfoque se integran elementos como: el trabajo en equipos o grupos, formados por sus áreas de conocimiento complementarias en función de los problemas; el traspaso de las fronteras organizacionales o la flexibilización de la estructura funcional; la creación de un sistema de información eficiente a todo lo ancho y largo de la organización, el logro de una dinámica en la segmentación o formación de grupos facilitado por el uso de los MC o de conocimiento, para lo cual existe una categoría de software, se integran las concepciones de las organizaciones abiertas, y esto puede considerarse un producto de las facilidades de comunicación que introducen las nuevas TIC para propiciar la integración y fusión de organizaciones y alianzas de todo tipo (Núñez Paula, 2005; Castañeda, 2005; Goñi, 2002 b; Carrión Maroto, 2004; Ortega, 2004).

1.2.1. Las TIC en la universidad

El advenimiento de las TIC ha sacudido en sus cimientos los fundamentos de la universidad tradicional al permitir que millones de personas puedan tener un acceso rápido a inmensas fuentes de información procedentes de todo el planeta. Tan es así que prácticamente todos los gobiernos del mundo han hecho de la introducción de las TIC una de sus políticas prioritarias y todas las organizaciones internacionales y todas las instituciones públicas sin excepción respaldan esa decisión de movilización general.

En octubre de 1998 la UNESCO organizó en París la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior que produjo el documento Declaración Mundial sobre la Educación Superior para el Siglo XXI que en su artículo 11 dice: “Hay que utilizar plenamente el potencial de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para la renovación de la Educación Superior, mediante la ampliación y diversificación de la transmisión del saber, y poniendo los conocimientos y la información a disposición de un público más amplio. Ha de conseguirse el acceso equitativo a éstas mediante la cooperación internacional y el apoyo a los países que no disponen de la capacidad de adquirir dichos instrumentos. La adaptación de estas tecnologías a las necesidades nacionales, regionales y locales y el suministro de sistemas técnicos, educativos, de gestión e institucionales para mantenerlas ha de constituir una prioridad.”⁶

La introducción de las TIC se manifiesta en (Guerrero, 2003; Badia, 2006, Vilaseca Requena, 2001):

- Nuevos roles para las instituciones educativas: donde la universidad proporciona información a sus estudiantes sobre distintas posibilidades de formación a distancia o mixta, que autentifica las transacciones entre los estudiantes y los proveedores de formación y mantiene un registro de la formación adquirida por los alumnos a fin de que éstos puedan lograr la certificación de sus conocimientos, bien a través de la propia universidad o de organismos especializados.
- Nuevos roles para docentes y estudiantes: La perspectiva tradicional en la Educación Superior del profesor como única fuente de información y sabiduría y de los estudiantes como receptores

⁶ UNESCO. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. La Educación Superior en el siglo XXI: Visión y acción. 9 de octubre de 1998. Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y acción y marco de acción Prioritaria para el cambio y el desarrollo de la Educación Superior. [citado 06 Noviembre 2006] Disponible en: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm

pasivos da lugar a papeles bastante diferentes. La información y el conocimiento que se puede conseguir en las redes informáticas en la actualidad es inmensa. Cualquier estudiante universitario al utilizar Internet puede conseguir información que su profesor tardará meses en disponer por los canales tradicionales. La misión del profesor en entornos ricos en información es la de facilitador, la de guía y consejero sobre fuentes apropiadas de información, la de creador de hábitos y destrezas en la búsqueda, selección y tratamiento de la información. El profesor debe utilizar estas fuentes como una herramienta al servicio de su propia autoformación. Tanto los estudiantes como profesores pueden comunicarse con profesores y expertos de otras instituciones para intercambiar ideas y opiniones (Navío, 2001; Silvio, 2000).

- Nuevos materiales de enseñanza aprendizaje: La digitalización y los nuevos soportes electrónicos han dado lugar a nuevas formas de almacenar y presentar la información. Los tutoriales multimedia, las bases de datos en línea, las bibliotecas electrónicas, los hipertextos distribuidos, son nuevas maneras de presentar y acceder al conocimiento que superan en determinados contextos las formas tradicionales de la explicación oral, la pizarra, los apuntes y el manual. Son conocidas las ventajas de las simulaciones de procesos, la representación gráfica, la integración de texto, imagen y sonido o de la navegación hipertextual. Las bibliotecas tradicionales cambian su contexto y sus funciones. Debemos tener en cuenta que las herramientas de autor permiten que los profesores, además de utilizar materiales comerciales, desarrollen ellos mismos sus propios materiales, adaptados al contexto de sus estudiantes (Silvio, 2000).

Internet tiene un contenido real y un contenido potencial, en el primero lo forma todo el conjunto inmenso de datos que circulan diariamente por la red, éste se encuentra en forma de bibliotecas digitales, libros electrónicos, revistas y bases de datos. El contenido potencial es el conocimiento de los más de cuatrocientos millones de usuarios conectados a Internet al que podemos acudir a través de foros, listas de correo, grupos y chats. Los dos contenidos tienen un alcance ilimitado si se aplican a la educación. (Tesouro, 2004; Guerrero, 2003).

Es importante desarrollar la capacidad de acción de las personas en el espacio electrónico, no solamente su capacidad de acceder al mismo. No basta con acceder a la información que hay en Internet para aprender y asumir, con conocimiento de causa, una concepción concreta acerca de todos los procesos que integran la sociedad. Es importante saber elaborar productos electrónicos, presentarlos públicamente en el ciberespacio e interactuar con otras personas para mejorar cooperativamente dichos productos. Ello implica enseñar a actuar cooperativamente en la red, lo cual es algo muy distinto que acceder a la información digital (Estrada, 2002; Dueñas, 2006; Badia, 2006; Alonso, 2004; Salinas, 2000).

Pero la educación es más que poseer información: es también conocimiento, hábitos y valores. Se requiere entonces que los profesores redefinan sus roles en instituciones que asumirán nuevas características.

1.2.2. Las TIC en la Universidad Cubana

Las Universidades Cubanas marchan al frente del proceso de informatización a nivel de toda la sociedad y a nivel de cada institución lo cual se expresa en la creación de una nueva visión con respecto al manejo estratégico de los recursos informáticos en función del cumplimiento de su misión, fomento, disponibilidad y acceso.

Los diversos proyectos y programas que se desarrollan en Cuba para elevar el número de personas con acceso a las tecnologías, así como el Programa de Informatización de la Sociedad Cubana, constituyen pasos sólidos hacia la sociedad del conocimiento. Cada año un número mayor de personas utilizan computadoras para cumplir sus tareas cotidianas. En este escenario, las tecnologías son instrumentos útiles para muy diversas finalidades y pueden apoyar decisivamente la universalización de la enseñanza, del aprendizaje y del conocimiento (Estrada, 2002; Moreno, 2002.; Ruíz, 2005; Álvarez, 2005, Lombillo, 2006).

Todo esto nutre la Informática Educativa como área de investigación en la cual las Universidades Cubanas trabajan con resultados importantes, en líneas como las plataformas virtuales de trabajo y herramientas para organizar, construir y compartir conocimientos. Unido al examen de experiencias internacionales sobre plataformas virtuales de trabajo, como Microcampus, EVA (Entorno Virtual de

Aprendizaje) y Learning Space, se han desarrollado aplicaciones propias como SEPAD y Mundicampus. Ello crea las condiciones básicas para una efectiva GC en la Educación Superior, que pueda ser extendida a otros niveles y tipos de enseñanza, son de inestimable ayuda para lograr extraer y organizar el conocimiento que existe en los más diversos soportes de información, es una oportunidad para evaluar, ampliar y socializar un conocimiento que ya existe y se encuentra disperso, lo que indiscutiblemente conduce a elevar el nivel de conocimiento de toda la organización (Estrada, 2002).

El empleo con éxito de las TIC en la docencia requiere de algunas premisas, entre las cuales están las siguientes (Moreno, 2002):

- Disponer de un buen nivel de organización y de aseguramientos del proceso docente metodológico-instructivo asociado con los cursos, temáticas o asignaturas objeto de aplicación. El empleo de las TIC es una etapa superior de organización que requiere condiciones de funcionamiento adecuadas de todos los elementos vinculados.
- Poseer conocimientos y habilidades básicas por parte de los profesores y estudiantes asociadas con las técnicas utilizadas.
- Contar con los medios técnicos y el medioambiente necesario, así como tener previstas las respuestas por fallos de operación u otros riesgos identificados.

Por otra parte, es necesario preparar el personal para la creación de la nueva cultura de trabajo y encontrar e implementar nuevas vías para el desarrollo del trabajo docente metodológico que aprovechen las posibilidades de las TIC (Moreno, 2002; Álvarez, 2005; Ruiz, 2005).

1.3. La sociedad del conocimiento.

La época actual se caracteriza por profundas transformaciones en todos los órdenes de la vida humana. Los cambios ocurren en múltiples campos, entre ellos en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, que ha revolucionado la organización de los procesos productivos de forma nunca antes vista en la historia y en el acceso y la distribución de la información a través del uso de los medios informáticos (Alcocer, 2001; Gómez García, 2003; López, 2005).

Hemos entrado en la era del conocimiento en la que la mayoría de los trabajadores son considerados “trabajadores del conocimiento” y en la que el flujo de la información y del conocimiento tiene más impacto en los resultados de las organizaciones que el movimiento de mercancías (Moreno, 2002).

Algunos investigadores señalan que actualmente se desarrolla una nueva forma de organización del sistema de conocimientos de la humanidad, que inevitablemente, junto a otros factores, conducirá al Homo sapientissimus, una nueva etapa de desarrollo del hombre que se reconoce como Homo sapiens (González, 2004).

El siglo XXI se define entonces como la era de la sociedad del conocimiento, que hoy apenas se vislumbra independientemente del impacto del mismo del que todos somos testigos. El conocimiento constituirá el valor agregado fundamental en todos los procesos de producción de bienes y servicios de un país, lo que determina que el dominio del saber sea el principal factor de su desarrollo autosostenido. (Alcocer, 2001; Belly, 2002; García-Tapial, 2000; Gómez, 2003).

Esta es una sociedad globalizada, interconectada de tal manera que lo que ocurre localmente puede tener efectos globales en el resto del mundo y viceversa. Un conocimiento local tiene actualmente mayores posibilidades de manifestarse globalmente y difundirse rápidamente a través de Internet que en la antigua infraestructura de comunicación donde existían mayores barreras espaciales y temporales entre las sociedades de diversos países. En la Educación Superior, un programa de formación puede ofrecerse automáticamente a estudiantes de todo el mundo a través de Internet (Silvio, 2000; López, 2005; Goñi, 2002 b; Munuera, 2005).

Sin embargo, la globalización hace más evidentes las desigualdades entre países desarrollados y en desarrollo al ser la globalización conducida por los países que ostentan el poder de las telecomunicaciones y la economía y por vía de la globalización difundir sus productos, servicios, cultura e ideología de manera mucho más fluida que antes. La sociedad globalizada del conocimiento no hace sino reflejar e incluso profundizar las desigualdades entre los grupos, clases sociales y países. Aparece así una división entre los inforicos y los infopobres, es decir los que tienen y no tienen acceso a la información y el conocimiento globalizados, por no disponer de una infraestructura adecuada de telecomunicación

(Silvio, 2000; Martín, 2004; Munuera, 2005). En educación se aplican estrategias como las de aprender a aprender y el aprendizaje basado en problemas, lo cual permite, durante el proceso de interacción de los alumnos para entender y resolver el problema, lograr además del aprendizaje del conocimiento propio de la materia, que puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que comprendan la importancia de trabajar colaborativamente, que desarrollen la responsabilidad, las habilidades de búsqueda, análisis y síntesis de información, sentimientos y valores, además de comprometerse con su proceso de formación.

1.3.1. Definición de conocimiento

La palabra se deriva del latín, colligere y gnosis. Colligere significa coger, asir, agarrar o tomar, recibir en sí alguna cosa y gnosis significa las propiedades y relaciones de las cosas, lo que es y no un objeto. Conocimiento significa entonces apropiarnos de las propiedades y relaciones de las cosas, entender lo que son y lo que no son (Díaz, 2004).

El conocimiento es materia de estudio de distintas disciplinas, tales como la Filosofía, la Psicología, la Gestión Empresarial y, más recientemente la Informática, por ello se encuentran diferentes definiciones según el punto de vista e interés de quienes se pronuncian (Pérez Rodríguez, 2005)

Tabla 1: Puntos de vista de los investigadores y relación con la definición de conocimiento.

Punto de Vista	Definición de conocimiento
Conocimiento con relación a datos e información.	Datos son hechos, números sin procesar. Información es datos procesados o interpretados Conocimiento es información personalizada
Estado de la mente	Conocimiento es el estado de conocer y comprender.
Objeto	Los conocimientos son objetos que son almacenados y manipulados.
Proceso	Conocimiento es un proceso de aplicación de la experiencia.
Acceso a la información	Conocimiento es una condición de acceso a la información
Capacidad	Conocimiento es el potencial que influye en la acción.

Fuente: Díaz Muñante, 2004

Díaz Muñante (2004) considera que en dependencia del punto de vista del investigador con relación al conocimiento estas definiciones se pueden agrupar en cinco variantes (Tabla 1).

El Programa General de la UNESCO define a la información como la forma tangible de comunicar conocimiento, con lo que coinciden ambos términos, por primera vez, en una definición de alcance internacional.

El autor a los efectos de esta investigación se atiene a la definición que aparece en el Diccionario Filosófico de Rosental y Iudin (1973) que acorde al materialismo dialéctico considera el conocimiento como el proceso en virtud del cual la realidad se refleja y reproduce en el pensamiento humano; dicho proceso está condicionado por las leyes del devenir social y se haya indisolublemente unido a la actividad práctica lo cual se ha encontrado reiterado en las ideas expresadas por distintos investigadores (Pérez Rodríguez, 2006; Canals, 2003; Núñez, 2005; Rivero, 2004; Nonaka, 1995).

Se considera que el conocimiento tiene un carácter individual y social (personal, grupal y organizacional), ya que cada persona interpreta la información que percibe a la luz de su experiencia pasada influida por los grupos a los que perteneció y pertenece. También influyen los patrones de aceptación que forman la cultura de su organización y los valores sociales en los que ha transcurrido su vida. Esto determina que el conocimiento existe, tanto en el plano del hombre como de los grupos y la organización y que estos se encuentran determinados por su historia y experiencia social concreta. (Núñez, 2004, 2005).

1.3.2. La gestión del conocimiento

Desde hace algunos años se habla de la GC de forma creciente, esta tuvo su origen en los años noventa principalmente en los Estados Unidos con el término Knowledge Management, que traducido al español significa GC. Existen diversas definiciones de GC (Canals, 2003; Quintas, 1997; Estrada, 2002; Pérez y Coutin, 2005, 2006; Rivero, 2004; Davenport, 2001; Artiles Visval, 2005; Salem, 2003; Arancibia, 2006). También existen variadas formas de concebir lo que se conoce como GC, e incluso distintas generaciones en cuanto al enfoque de la GC (Aportela, 2006). Un estudio realizado por los investigadores Paul Quintas, Paul Lefrere y Geoff Jones y presentado en el artículo "Knowledge Management: a Strategic Agenda" (Citado por Quintas, 1997), revela que al hacer una búsqueda en más de 100 sitios de

Internet que mencionaban aspectos de la gerencia del conocimiento, se encontró una gama de intereses, perspectivas y asuntos relacionados, entre los que figuran:

- El conocimiento como capital económico u organizacional.
- Enfoques de ingeniería que pretenden mejorar el uso de la información en apoyo de los procesos de manufactura.
- Aspectos de computación y medios de conocimiento.
- Estudios organizacionales desde el punto de vista antropológico, de Biología Evolutiva, Sociología, etc.
- Epistemología, aprendizaje, Psicología del Conocimiento.
- Aspectos de definición y clasificación desde el punto de vista de Inteligencia Artificial, Ciencia de la Información, Lingüística, Filosofía.
- Sitios sobre recursos humanos que mencionan categorías de trabajo como Director de Capital Intelectual, Director de Capital de Conocimiento, así como otros trabajos tradicionales tales como Director de Información, Bibliotecario de Investigación y Desarrollo.

De forma general se puede plantear que las definiciones abordan alguno de los siguientes aspectos (Almanza, 2002):

- Explicitar conocimiento, es decir, codificarlo según su tipo y almacenarlo en sistemas de información.
- Compartir conocimiento o información, diseminar conocimiento y hacerlo accesible a las personas de la organización.
- Aplicar conocimiento, que vincula el conocimiento y su gestión a la mejora de alguno de los procesos de la organización.
- Gestión y desarrollo de las personas, que en definitiva poseen la experiencia y el know-how.
- Transformación del conocimiento individual en organizativo, es decir, que el conocimiento individual de cada profesional se convierta en conocimiento de un equipo o de un colectivo de la organización.

- Gestión de la información, donde se asocia exclusivamente la GC con el uso de los sistemas de información.
- Medición del capital intelectual, de forma que la GC permita identificar, valorar y medir los activos intangibles y su evolución en la organización.
- Aprendizaje y formación, en donde se vincula la GC al desarrollo y aprendizaje de capacidades de los profesionales de la organización.

Se debe señalar que se considera que al aplicar GC lo que se realiza es la gestión del entorno, las condiciones, todo lo que hace posible y fomenta que el conocimiento se cree y se transmita ya que el conocimiento en sí mismo radica en la mente de las personas y no se puede gestionar, lo que ha llevado a plantear el término GC (Laurance Prusak, de IBM Consulting Services citado por Salem, 2003) (Arbonés, 2002; Canals, 2003).

En las definiciones se hace difícil separar la gestión de la información de la GC, ambas se consideran componentes de un mismo sistema, aunque la gestión de información no sea la condición única para una GC, porque el conocimiento puede gestionarse sólo cuando se ha hecho explícito, de modo que pueda procesarse, organizarse y diseminarse mediante las redes, intranet, listas de discusiones, bases de datos (Rangelov, 2002; Pérez, 2005).

Entre las definiciones revisadas es de interés destacar la de Wigg (citado por Artiles Visval, 2005) quien plantea "La gestión de conocimiento hace énfasis en facilitar y gestionar actividades relacionadas con el conocimiento tales como la creación, captura, transformación y uso. Su función es planificar, implementar, operar y gestionar todas las actividades relacionadas con el conocimiento y los programas requeridos para la gestión efectiva del capital intelectual"⁷, quien define que esta dirigida a "facilitar y gestionar" y considera en su función "planificar, implementar, operar y gestionar" lo cual guarda semejanza con las actividades propias de la administración. También define como actividades relacionadas con al conocimiento la "creación, captura, transformación y uso".

⁷ ARTILES VISVAL, L. y ARTILES VISVAL, S. (2005). Gestión del conocimiento y cooperación internacional en el ámbito universitario. Curso-Taller. Gestión del conocimiento para la cooperación y movilización de recursos en ambiente académico. [Formato Digital] Lima 23-26 de Mayo 2005

En el ámbito nacional resulta de interés la de Leticia y Sara Artiles Visbal (2005) que plantean que la GC “Es el sistema que organiza los flujos de información, externos e internos, propicia la generación, apropiación, intercambio y uso de conocimientos necesarios para el incremento de la eficiencia y calidad en los procesos fundamentales de las organizaciones”, donde se destaca el que se propician “la generación, apropiación, intercambio y uso”.

También resulta de interés la definición de Estrada y Febles (2002) que consideran que es un “proceso donde se añade valor a los conocimientos existentes y se generan nuevos conocimientos científicos, un nuevo mercado y nuevos servicios”⁸, destacando que consideran a la GC un “proceso”.

En dependencia del punto de vista y la definición que se establezca de conocimiento habrá implicaciones distintas y variará el sistema de actividades para la GC (Díaz, 2004) (Tabla 2)

Tabla 2 Definiciones de conocimiento y relación con la gestión del conocimiento

Puntos de vista	Definición de conocimiento	Implicaciones para la gestión del conocimiento (GC)	Implicaciones para los sistemas de gestión del conocimiento (SGC)
Conocimiento con relación a datos e información.	Datos son hechos, números sin procesar. Información es datos procesados o interpretados Conocimiento es información personalizada	El foco de la GC se centra en los individuos para utilizar información y facilitar su asimilación	Los SGC no serán radicalmente diferentes de los sistemas de información (SI) existentes, pero se extenderá hacia el apoyo a usuarios en la asimilación de información.
Estado de la mente	Conocimiento es el estado de conocer y comprender.	El foco de la GC está centrado en los individuos para utilizar información y facilitar su asimilación	Se considera imposible mecanizar estados de conocimiento. El papel de los SI será el de localizar fuentes de conocimientos, más que conocimientos en sí mismo.
Objeto	Los Conocimientos son objetos que son almacenados y manipulados.	Las cuestiones claves de la GC están basadas y administradas en conocimientos almacenados.	El papel de los SI involucra acopio, codificación y almacenamiento de conocimiento.
Proceso	Conocimiento es un proceso de aplicación de la experiencia.	El foco está en los flujos de conocimientos y en los procesos de crear, compartir, y distribuir	El papel de los SI será provee lazos entre fuentes de conocimiento para aumentar los flujos de

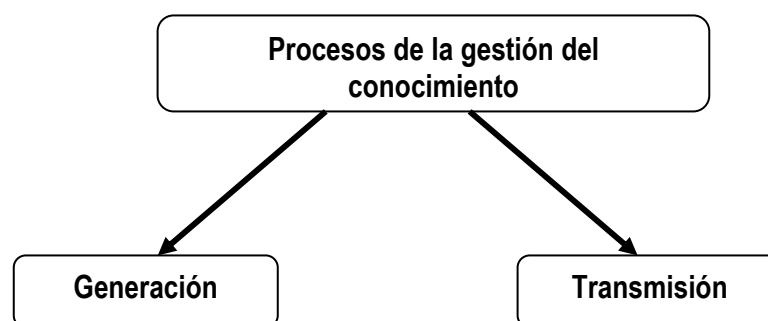
⁸ ESTRADA SENTÍ, V. y FEBLES RODRÍGUEZ, J. P. (2002). Gestión del conocimiento en la Educación Superior. En: Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas a la Educación Superior. [monografía en CD-ROM] Editorial Feijoo Villa Clara. 2002

		conocimiento.	conocimiento.
Acceso a la información	Conocimiento es una condición de acceso a la información	El foco de la GC se centra en el acceso a los conocimientos.	El papel de los sistemas inteligentes será proveer de mecanismos efectivos de búsqueda y recuperación de información relevante.
Capacidad	Conocimiento es el potencial que influye en la acción.	La GC está construida sobre las competencias y la comprensión del know-how estratégico.	El papel de los SI será incrementar el capital intelectual desarrollando competencias individuales y organizacionales.

Fuente: Díaz Muñante (2004)

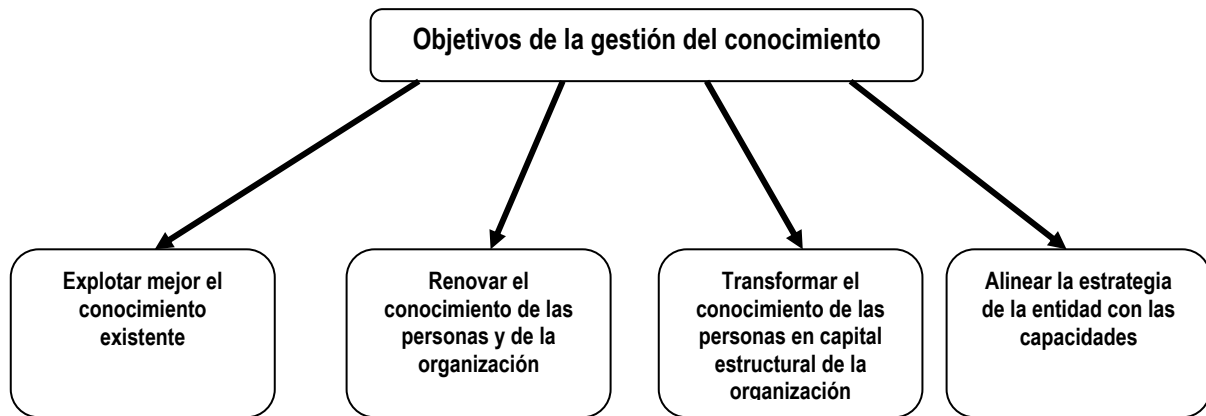
El investigador coincide con Canals (2003) quien señala que existen diferentes procesos propios de la GC y considera que hay dos procesos fundamentales que se subdividen en otros: uno es la creación de conocimiento y otro, la transmisión de conocimiento. La transmisión puede darse desde muchos puntos de vista y de muchas maneras en el espacio y en el tiempo. Cuando se incorpora el conocimiento a una base de datos, lo que se hace es depositarlo para que este pueda ser utilizado más adelante, se transmite en el tiempo, y cuando se utilizan herramientas de comunicación lo que se hace es intentar transmitir el conocimiento en el espacio. El uso constituye la finalidad de la GC, pero el investigador no lo considera un proceso propio de la GC en sí, es necesario conocer para saber, para interpretar, pero es necesario para poder actuar y eso es lo que persiguen las organizaciones al aplicarla.

Figura 2: Procesos de la gestión del conocimiento



De la GC se ocupan varias disciplinas y subsiguientes teorías, A pesar de las diferencias que pueden encontrarse según la óptica de estas disciplinas, se señalan cuatro objetivos comunes a la hora de aplicar la GC (Lozano, 2000; Rojas, 2006; Morales Molejón, 2004).

Figura 3 Objetivos de la gestión del conocimiento.

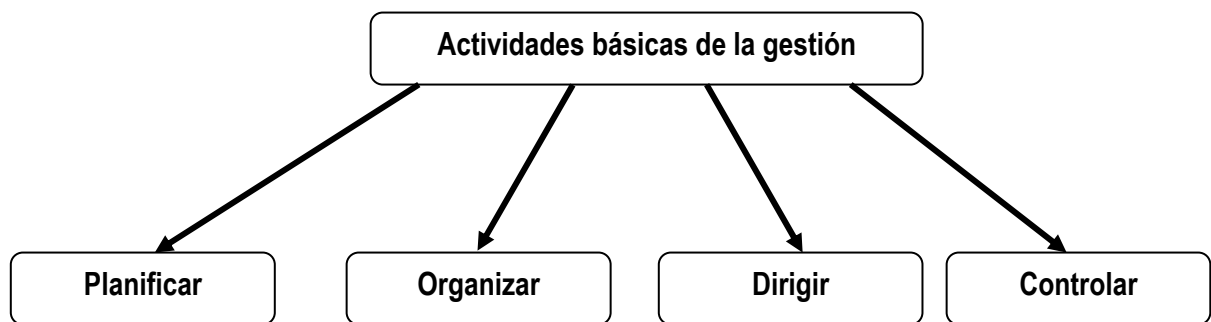


- Explotar el conocimiento existente del mejor modo posible. El conocimiento que se encuentra disperso entre las personas que trabajan en localidades diferentes; el conocimiento que se haya almacenado en distintos medios tales como papel, audio, videos, bases de datos, etc. Hacer que el conocimiento existente sea más productivo. Estimular la comunicación humana mediante la creación de una cultura que favorezca y estimule compartir el conocimiento.
- Renovar el conocimiento de las personas y de la organización por medio de procesos de aprendizaje. Hay que aprender rápidamente y aplicar el nuevo conocimiento con la mayor eficiencia posible. Este objetivo se encuentra muy próximo al planteamiento de aprendizaje continuo.
- Transformar el conocimiento de las personas en capital estructural de la organización. Las personas constituyen el principal activo de la organización, pero estas pueden abandonarla en cualquier momento. Para que las organizaciones puedan dar un servicio sin altibajos, es necesario que el conocimiento individual pase a ser colectivo. Ello elimina los riesgos de pérdida de conocimiento y aumenta la velocidad a la que el conocimiento sea productivo.
- Alinear la estrategia de la entidad con las capacidades. Ya sea con las existentes así como con las nuevas que surgen. Para aprovecharse de las nuevas oportunidades, las organizaciones deben conocer sus competencias actuales.

En opinión del autor la aplicación de la GC lleva implícito el alinear la estrategia de la entidad con las capacidades de los miembros de ésta.

Por otra parte gestión se considera un término semejante a administración, la administración es un proceso, si consideramos proceso una forma sistemática de hacer las cosas. La gestión tiene cuatro actividades básicas interrelacionadas que son planificar, organizar, dirigir y controlar (Stoner, 1996).

Figura 4: Actividades básicas de la gestión.



Todo ello lleva al autor a plantear como GC al proceso donde se desarrolla la planificación, organización, dirección y control de actividades tendientes a generar y transmitir conocimientos necesarios a las organizaciones con la finalidad de mejorar su utilización, renovación y transformación en capital estructural para el perfeccionamiento de las actividades y procesos fundamentales de las organizaciones.

La GC es un proceso que involucra varios factores y que además, necesita tiempo para su introducción y familiarización, para el investigador estos componentes son el componente humano, el componente organizacional y el componente TIC.

Uno de los factores clave para el éxito de la GC son las personas, a cada organización, corresponde trabajar para evitar la fuga de su capital intelectual o traslado de su personal hacia otras organizaciones, crear valores en sus trabajadores, mejorar las relaciones con su componente humano, incentivar el sentido de pertenencia, relacionar éstos con las nuevas tecnologías, así como renovar constantemente sus conocimientos, para lograr una plataforma sólida de conocimiento organizacional, con la introducción de la GC lo que determina características distintas en la organización (Salazar, 2003).

Una condición fundamental de la GC, la socialización del conocimiento tácito que poseen los miembros de cualquier organización. Una vez convertido el conocimiento tácito en explícito, debe colocarse a disposición de quienes lo requieren, diseminarlo e interiorizarlo, al tiempo que se hace corresponder con las metas y objetivos de la organización. La GC, no sólo enfatiza en las fuentes documentales, sino también en las no documentales (talento humano) y en el incremento y factibilidad de la comunicación. La cultura que se establece en la organización es crítica para el éxito de este tipo de proyectos por lo que, al mismo tiempo, es fundamental conocer los parámetros que la constituyen y determinan, para contribuir, en la medida de lo posible a las modificaciones que permitan alcanzar funcionamientos más dinámicos (Salazar, 2003; Henric-Coll, 2004; Nonaka, 1995; Inche, 2004; Zorrilla, 2001).

La aplicación de la GC requiere de la gestión de la información en la organización y del uso de las TIC, tanto como del mejor manejo del componente humano (Salazar, 2003; Zaldívar, 2006).

La gestión deliberada de la transferencia de conocimiento debe ser diferente de la difusión del conocimiento que escapa al control de la organización, para ello se trazan estrategias que varían en dependencia de las características de la organización. La estrategia más general de la gestión del conocimiento consiste en transformar los conocimientos personales y grupales en conocimiento organizacional. También se deben tener en cuenta los conocimientos altamente especializados de personas del entorno de la organización para tratar de incorporarlos al conocimiento organizacional lo cual debe estar incluido en las estrategias. Todo ello determina la tendencia actual a tratar de gestión estratégica del conocimiento.

La gestión estratégica del conocimiento vincula la creación del conocimiento de una organización con su estrategia, prestando atención al impacto de las TIC y a la necesidad de diseñar la estructura de la organización en consonancia con dicha estrategia.

1.3.3. Las TIC y la gestión del conocimiento

La necesidad de convertir información en conocimiento ha generado una multitud de herramientas de gestión de conocimientos. Se considera que algunos de los elementos necesarios con que debería contar una herramienta de GC serían (Lozano, 2000):

- Generación de almacenes de conocimientos.
- Acceso a esos almacenes, sea de manera pública o bien, mediante restricciones departamentales.
- Fomentar su difusión y enriquecimiento mediante la participación de todos los implicados.

Un software para la GC es aquel que automatiza una o varias de las actividades que deben realizarse para gestionar el conocimiento de una organización (Núñez Paula, 2005; Pérez González, 2005).

El apoyo que pueden agregar las TIC radica en instancias tecnológicas y culturales para ayudar a la dinámica del proceso de GC. Salem (2003) las clasifica según su función en:

- Generación del conocimiento.
- Facilitador de la generación de conocimiento.
- Mediciones de conocimiento.

Rivero y González (2004) clasifican las herramientas desde el ámbito de la gestión documental en:

- Programas de gestión de la documentación y la imagen
- Sistemas de edición electrónica
- Motores de búsqueda
- Sistemas interactivos: Para definir documentos tales como encuestas y formularios, para hacerlos accesibles, mediante navegador web, en Intranet o Internet

Núñez Paula (2005) propone una clasificación a la que el autor se adscribe en este trabajo, y las clasifica en 7 clases principales.

- Herramientas de búsqueda y recuperación de la información.
- Herramientas de filtrado y personalización de la información.
- Tecnologías de almacenamiento y organización de la información
- Herramientas de análisis de información
- Sistemas de gestión de flujos y comunicación
- Herramientas de aprendizaje y comercio electrónico

- Sistemas de gestión empresarial

La revolución digital ha facilitado la captura de la información y su almacenamiento es menos costoso. El verdadero valor de los datos radica en la posibilidad de extraer de ellos información útil para la toma de decisiones. El proceso completo de extraer conocimientos de bases de datos se conoce como RDD (descubrimiento de conocimiento en bases de datos), este proceso comprende varias etapas que van desde la obtención de los datos hasta la aplicación del conocimiento adquirido en la toma de decisiones. Las TIC han revolucionado la esfera del tratamiento de la información facilitando en gran medida su organización, acceso y uso de la misma; pero sucede que en muchas ocasiones tanta información abruma lo cual resulta también una seria dificultad sobre todo sino puede ser empleada en la solución de un problema.

Al implantar la GC, las TIC proveen el marco, pero no el contenido, el mismo es una cuestión exclusiva de los individuos. Las TIC facilitan el proceso, pero por sí misma son incapaces de generar conocimiento, aunque tampoco se debe minimizar el papel que juegan las tecnologías en la creación de conocimiento.

Se considera importante la creación de sitios web o portales configurados para cubrir todas las necesidades informacionales de los usuarios relacionados con la organización (Carrión, 2000; Rivero, 2004; Rojas, 2006; Rodríguez, 2006) así como de comunidades virtuales de conocimiento que funcionan a través de las redes, ellas representan una mejora considerable ya que ayudan a la comunicación en la organización de una forma considerable y permiten compartir conocimientos entre las diferentes unidades estructurales (Rangelov, 2000; Rojas, 2006; Morales, 2004; Castañeda, 2005; Goñi, 2002 b) debe tenerse en cuenta que las telecomunicaciones no son las que forman verdaderamente las redes, para que exista una red, en este caso relacionada con el aprendizaje, se necesita un entramado de personas, tecnologías e instituciones, donde el elemento más importante lo constituye el factor humano desde el momento en que se decida compartir recursos o cooperar en su creación, las comunidades virtuales se forman como resultado de los intereses de las personas pero con el uso de un medio valioso:

la computadora y sus posibilidades de interconexión, tanto a Internet como a redes interconectadas en el interior de una organización.

1.3.4. La gestión del conocimiento y los mapas conceptuales.

La estructura y dinámica de los conocimientos en la organización es favorecida por un sistema de mapas, realizados bajo diferentes criterios, que permita conocer la ubicación, magnitud, potencialidad y adecuación a las metas, de las competencias individuales y grupales, así como la disponibilidad o necesidad de otros recursos de información, en cada momento, y que pueden actualizarse, modificarse, crearse o almacenarse como experiencia histórica, con una frecuencia y rapidez adecuada a la propia dinámica de los cambios en la organización.

Los MC son un recurso esquemático para representar un conjunto o sistema de significados, como una estrategia de aprendizaje o como un método para captar significados.

Los MC son una excelente herramienta para el campo de la educación. Se trata de una herramienta que permite clarificar los conceptos de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. El ejercitar la habilidad de recordar la información visualmente es el elemento clave para sacar todo el provecho de las técnicas de mapeo que podamos utilizar con cualquier herramienta o programa de software que trabaje el campo de la representación del conocimiento y de las ideas (Palacio, 2004).

Los programas de MC enfocados a la educación suelen tener la misión de ayudar en la recopilación de información por medio síntesis y conceptos, estructurar los procesos de pensamiento que llevamos a cabo los humanos, permitir la tarea de agregar y procesar la información. Son una de las mejores formas de hacer presentaciones y condensar lo esencial de lo esencial (Palacio, 2004).

Aunque el uso de MC para la enseñanza y el aprendizaje tiene más de cuarenta años de historia, con la aparición de las nuevas tecnologías se ha hecho más fácil y atractivo utilizar este recurso didáctico ya que es mucho más fácil y rápido borrar, cambiar y añadir.. Eso sin considerar la estética superior de la presentación digital frente a la manual.

Hoy existen ya un buen número de aplicaciones que facilitan la elaboración de MC, el software MaCoSoft, por las facilidades que brinda en cuanto a sencillez en el uso de sus herramientas, rapidez de

elaboración, ser de producción nacional y satisfacer los requerimientos necesarios, ha sido empleado en la elaboración de MC relacionados con esta investigación.

Estos MC constituyen un resultado de la GC y han sido muy útiles en el trabajo colaborativo, la socialización del conocimiento y en facilitar el acceso al conocimiento de profesores y estudiantes.

Como parte de esta investigación se elabora un conjunto de MC, el conocimiento representado mediante estos es el resultado del trabajo colaborativo de profesores y estudiantes, lo que posibilita un aprendizaje sistemático de la base de conocimientos al poder incorporársele modificaciones y aportes (Figura 5).

1.3.5. Las bases de datos y de conocimiento

Entre las herramientas para la GC se han considerado las bases de datos, estas según el contenido se clasifican en:

- Bases de datos bibliográficas
- Bases de datos a texto completo
- Directorios
- Banco de imágenes, audio, video, multimedia.
- Bases de datos de información biológica

Estas herramientas sirven hacer accesible el conocimiento recogido, permiten un tratamiento versátil del mismo, que enlazan con los documentos asociados. Permiten la difusión y rápido acceso al conocimiento.

Una base de conocimiento es un tipo especial de base de datos para la GC. Provee los medios para la recolección, organización y recuperación computarizada de conocimiento.

Las bases de datos están relacionadas con la inteligencia artificial y la aplicación de sistemas expertos basados en casos, lo cual adquiere particular importancia en el caso de la medicina y en la enseñanza médica.

El Razonamiento Basado en Casos es un enfoque de solución de problemas que difiere de otros enfoques y técnicas en que es capaz de utilizar el conocimiento específico adquirido en situaciones previas y utilizarlo en la situación presente. Un problema nuevo se resuelve buscando en la memoria un

caso similar resuelto en el pasado. Además, incrementa su conocimiento almacenando el nuevo caso para ser usado en situaciones futuras. Esto permite que el mismo se mantenga actualizado en todo momento (Medina, 2002; Fernández, 2007).

El Razonamiento Basado en Casos promete ser una herramienta poderosa para la solución de problemas existentes en el campo del diagnóstico médico. En particular, desde esta perspectiva conceptual se considera posible (Fernández, 2007):

- Recordar la experiencia previa, lo cual es particularmente útil para evitar la repetición de errores en que se ha incurrido en el pasado; pues es permisible alertar al razonador para que tome las medidas que eviten la repetición de dichos errores.
- Lograr el aprendizaje que tiene lugar a partir de la información almacenada correspondiente a casos que fueron previamente resueltos exitosamente o no.
- Ofrecer soluciones a nuevos casos, a partir del análisis de un razonador que interactúa con bases de casos.
- Focalizar el razonamiento hacia partes importantes del problema señalando los rasgos más significativos del asunto analizado.

Lo cual al igual que para el diagnóstico resulta de particular importancia en la Educación Médica en opinión del investigador ya que en la enseñanza médica ante la presentación de un problema constituido por casos médicos reales o supuestos aportados por los profesores, quienes fungirán como expertos, los educandos buscan respuestas a sus inquietudes, ya que en los casos podrán encontrar desde aspectos semiológicos, psicopatológicos, síndromes, cuadros clínicos, diferentes manejos psicoterapéuticos, pronósticos, conducta médica, hasta la valoración de aspectos socio-económicos, y al utilizar al experto, se les permitirá confrontar sus razonamientos con los del sistema en cuestión, si es coincidente con el mismo, éste propondrá soluciones en los dominios que se hallan predeterminados y podrá ofrecer evaluaciones de la solución adoptada y a su vez el sistema podría nutrirse de las soluciones halladas en los problemas si reúnen los requerimientos establecidos por los expertos en la confección del mismo.

Pueden simularse, por tanto, situaciones clínicas, repetidamente y para cada estudiante, de una manera auténtica. Por consiguiente, estos sistemas puede servir como una preparación y como complemento a la educación clínica práctica (Medina, 2002).

Existen diferentes shells que utilizan el Razonamiento Basado en Casos. En nuestro país contamos con el SISI (Sistema Inteligente de Selección de Información), que es un programa desarrollado por un grupo de investigadores de la Universidad Central de Las Villas, a partir de la versión 3.0 de Borland Delphi. Este programa es una variante del shell diseñado por Stanfill y Waltz en 1986, y se ejecuta sobre el sistema operativo Windows (Medina, 2002).

Como parte de esta investigación se elabora una base de casos de malformados basada en técnicas de inteligencia artificial de apoyo al aprendizaje y diagnóstico de los síndromes polimalformativos.

1.3.6. Modelos de gestión del conocimiento

Un modelo puede ser definido como una construcción teórica que con una sólida fundamentación científica e ideológica, interpreta, diseña y ajusta la realidad de los procesos que modela a una necesidad histórica concreta (Barreras, 2004).

Se considera que un modelo debe presentar el paradigma teórico que lo sustenta. Los fundamentos filosóficos, psicológicos, pedagógicos, investigativos en que se basa y qué teorías referidas a su objeto de estudio toma de la ciencia particular de que se trate (Barreras, 2004).

Para la GC se han planteado distintos modelos que tratan de explicar como ocurren los distintos procesos del conocimiento, algunos se fundamentan en la medición del capital intelectual y otros en la GC propiamente dicha (Sánchez Díaz, 2005; Pérez González, 2005; Hernández, 2004; Castañeda, 2004; Nonaka, 1995, Sánchez Medina, 2003).

Los modelos estudiados presentan elementos comunes que resulta de interés destacar:

- Sistémica, consideración holística e integral de la organización y de los procesos que en ella ocurren, interrelacionando todos los elementos entre sí.
- Actividad dinámica y continua que conlleva una serie de fases: Adquisición o captación, distribución, interpretación y almacenamiento o memoria del conocimiento.

- Presencia y estado de determinados elementos organizacionales que dinamizan el proceso de GC cultura organizacional, estilo de dirección y TIC.
- El proceso del conocimiento es un proceso cíclico y continuo en el que se debe prestar atención a las personas y la forma en que ellos adquieren conocimiento tanto del exterior como de experiencias en la misma organización.
- Este proceso de aprendizaje implica el desarrollo de mecanismos adecuados para obtener el máximo provecho de la creación, transmisión y uso de estos conocimientos tanto de las personas hacia la organización como de esta última a las personas.

Es necesario prestar atención a cada uno de estos modelos, adecuándolos a las necesidades de cada organización en el momento de implementar un sistema de GC. En esta investigación el autor se atiene al modelo de Nonaka y Takeuchi (1995) al considerar que es el modelo más conocido y aceptado de creación de conocimiento organizativo, aunque tomando en consideración sus limitaciones ya que no hace una distinción entre creación, evaluación y transferencia de conocimiento sino que engloba esas actividades en un concepto único de creación de conocimiento y por tanto no analiza los factores que influyen en la transferencia, tampoco tiene en cuenta el entorno como un elemento desde donde puede haber aporte de conocimiento.

1.3.7. Metodologías para la gestión del conocimiento

Una metodología puede ser definida como el conjunto de métodos, procedimientos, técnicas, que regulados por determinados requisitos, permiten ordenar el pensamiento y el modo de actuación para obtener y descubrir nuevos conocimientos en el estudio de la teoría o en la solución de problemas de la práctica (Barreras, 2004; De Armas, 2005).

Se consultaron ocho metodologías del ámbito internacional para la GC, cuyas características fundamentales se exponen a continuación.

- Metodología para la captura y transferencia del conocimiento (MTCT) de Marisela Strocchia, Universidad de Columbia, EEUU (Strocchia, 2001).

Incluye cinco etapas o fases principales: definición, compromiso, captura, validación y transferencia. Esta metodología hace mayor énfasis en la comprensión por los participantes (fase 2) de la importancia y necesidad de la captura y transferencia del conocimiento; pero no aporta las herramientas requeridas para gestionarlo.

- Metodología para la GC de Carlos López (2001).

Consta de diez etapas comprendidas en cuatro fases básicas: orientación al diseño, arquitectura de indicadores, la fase de informática y la fase de utilización. Cada etapa constituye un proceso educativo valioso para todos los niveles, y hace un amplio uso del tablero de comando. Considera importante el análisis inicial de la organización. La metodología está más orientada a los procesos que a las personas.

- Metodología propuesta por Roman H Kepczyk en "Knowledge management: Determining what it means in your firm"

Consta de cuatro pasos fundamentales: identificar las áreas; almacenar y distribuir la información; capturarla y determinar las herramientas de GC. Aunque aporta herramientas, no especifica las que se emplean en cada paso. No tiene en cuenta la necesidad de trabajar en las personas que deben compartir el conocimiento.

- Metodología empleada en Telefónica, Investigación y Desarrollo (Telefónica I+D, 2003)

Esta metodología consta de siete pasos que van desde la alineación con los objetivos de la organización, hasta la construcción de bloques para la GC. Facilita la recolección, organización, transformación y distribución de forma paulatina, y hace énfasis en la preparación para el cambio cultural de la organización.

- Metodología propuesta por José María Saracho, de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina (Saracho, 2002).

Esta metodología está centrada fundamentalmente en las personas, en la identificación de los conocimientos y los talentos, así como en el cambio cultural necesario para la gestión. No menciona las herramientas que deben emplearse para gestionar el conocimiento.

- Metodología de GC de la Empresa Multinacional Unilever, propuesta por Patricia Ordóñez de Pablos, Universidad de Oviedo, España (Ordóñez de Pablos, 2000 a, b).

La metodología está sintetizada en tres etapas, pero abarca acciones encaminadas a crear, capturar y transferir el conocimiento, en lo que emplea gran cantidad de herramientas informáticas. Se centra en los procesos y la tecnología, más que en las personas.

- Metodología para gestionar el conocimiento en una empresa (PYME) argentina, desarrollado por Rodolfo Eduardo Biasca (2002).

El autor establece cuatro pasos para gestionar el conocimiento y presta especial atención a la selección de los indicadores. Establece las herramientas informáticas en su metodología. No considera sustancial lo relacionado con la cultura organizacional.

- Metodología de GC aplicada a entidades de Educación Superior propuesta por Deysi Arancibia Márquez de la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho” UAJMS Tarija Bolivia (Arancibia, 2006).

Establece 7 pasos, reviste el interés de haber sido creada para utilizar en el ámbito universitario, se propone analizar el campo de acción de la universidad en su entorno social para identificar sus necesidades y toma en cuenta la visión, misión y objetivos.

1.3.8. La gestión del conocimiento en Cuba

Dadas las características principales del enfoque gerencial de la GC, se puede plantear que su utilización en nuestro país no es sólo de vital importancia, sino que tenemos las mejores condiciones para aplicar este proceso por la propia esencia del régimen social en que vivimos (CITMA, 2002).

Se considera que actualmente en Cuba existen factores que favorecen la aplicación de la GC en función del desarrollo económico y social que emprende el país (CITMA, 2002):

- El sistema de ciencia e innovación tecnológica.
- El perfeccionamiento empresarial.
- Estrategia de informatización de la sociedad cubana.
- Política nacional de información.

- Perfeccionamiento de las unidades de investigación científica, innovación tecnológica, producciones y servicios especializados
- El Sistema de Educación Superior Cubano.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente ha propuesto una política para introducir la GC en las entidades estatales cubanas. Algunas entidades, como el propio Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, el de Informática y Comunicaciones, el de Industria Básica y otros ya han empezado a asimilar este enfoque (CITMA, 2002; Gómez Arcia, 2006).

Como parte de las acciones cometidas a partir del año 2001, se ha aprobado en el primer nivel de dirección del Ministerio del CITMA un documento titulado Bases para la introducción de la GC en Cuba, creándose una Dirección Integrada de Proyectos que lleve adelante un grupo importante de realizaciones dirigidas a crear un clima apropiado, la cultura necesaria y los insumos básicos para hacer realidad la introducción de esa práctica gerencial de manera paulatina en nuestras organizaciones.

En el documento mencionado se considera que la GC identifica y explota, en el trabajo cotidiano, el conocimiento creado en la organización y el adquirido del exterior, generaliza las mejores prácticas, propicia el incremento del capital intelectual de la organización y su valor de mercado, a la vez que facilita la generación de nuevos conocimientos y su materialización en productos y servicios.

La cultura de aprendizaje y superación que existe en el país, potencian las posibilidades de éxito y lo acercan a convertirse en uno de los ejemplos a seguir en cuanto al desarrollo de esta nueva corriente modeladora.

En esta política se recoge debido a su propia naturaleza, el conocimiento no se puede administrar externamente. Sólo es posible administrar el proceso de su creación y su utilización. De aquí que la GC no se pueda implantar aisladamente. Su implantación y uso requiere de la gestión de la información, de la gestión documental, del uso de las tecnologías de información y de un eficiente manejo del componente humano, posiblemente de una manera completamente diferente a como se hacía hasta el momento, por ello la introducción de la GC no puede ser ajena, sino que de hecho debe ser integrales, es decir, no puede haber GC sin una buena estrategia para la gestión (CITMA, 2002).

1.3.9. Metodologías nacionales para la gestión del conocimiento

Como parte de los esfuerzos que se realizan en el país se han desarrollado distintas metodologías para la GC en distintos entornos hemos encontrado:

- Metodología propuesta por Juan Pedro Febles y Vivian Estrada (Estrada, 2002).

Incluye siete pasos principales que van desde una etapa de preparación, hasta la etapa de evaluación general y mantenimiento del sistema. Las etapas siguen una secuencia lógica, incluyen gran cantidad de acciones que aseguran la GC.

- Metodología propuesta por la empresa SOFTCAL de Holguín (América XXI, 2002).

Presenta siete etapas que abarca desde la determinación de los conocimientos esenciales hasta la implantación de un sistema de medición. Es abarcadora y está más orientada a los aspectos tecnológicos que a las personas.

- Metodología para la gestión del capital intelectual en las organizaciones de ciencia y técnica de Abilio Marrero (2002).

Consta de las etapas de preparación, de implementación y de crecimiento. El autor resalta la importancia de la preparación de la organización para el cambio. Tiene un componente fuerte de orientación hacia las personas y los procesos. No establece las herramientas a emplear en cada paso.

- Metodología conceptual para la GC propuesta por Arnaldo López Núñez

Se presenta por módulos que contienen acciones concretas para desarrollar un proyecto de GC. Presta gran importancia a la identificación de necesidades del conocimiento como punto de partida, y sus acciones van dirigidas fundamentalmente a la generación y captura del conocimiento interno y externo. No propone las herramientas a emplear.

- Metodología para la GC propuesta por Yeny Quintana y Alejandro Ricardo (2004).

Consta de seis fases muy bien tratadas con una secuencia lógica de acciones que van desde la toma de conciencia para la GC, hasta la evaluación y acciones de mejora continua.

Las metodologías revisadas, tanto nacionales como internacionales, no hacen énfasis en un mismo proceso o elemento de la GC, la cantidad de etapas y acciones varían de una a otra. No obstante, el análisis realizado mostró una serie de aspectos comunes:

- Necesidad de difundir el conocimiento existente.
- La GC no es un hecho espontáneo, necesita un marco general y procesos específicos para llevarse a cabo.
- Debe trabajarse por convertir el conocimiento inherente a los individuos (conocimiento tácito) en conocimiento explícito.
- Interacción de los conocimientos tácitos y explícitos y del conocimiento individual y organizacional.
- Los procesos fundamentales planteados por los diferentes autores pueden ser agrupados en generación y transmisión del conocimiento.
- Responsabilidad de compartir el conocimiento.
- Necesidad de apoyo de la dirección.
- Necesidad de cambio en la cultura organizacional que puede ser un poderoso impulsor o una barrera para la utilización de los conocimientos.
- Relación entre la GC y el desarrollo organizacional.
- La GC debe contribuir al desempeño organizacional para el logro de mayores beneficios.
- Finalidad y objetivos claros, concretos y prácticos.
- La necesidad de estrategias para la GC.
- La utilización de indicadores.
- Relación de la actividad con resultados finales o intermedios.
- Las personas son el elemento básico, porque son las que crean, adquieren, comparten y guardan y usan los conocimientos.
- Las TIC son importantes soportes y facilitadoras del proceso y se requiere aplicarlas ampliamente.
- Interacción de todos los elementos del sistema.

Entre las limitaciones encontradas en los modelos y metodologías consultados para la GC están las siguientes:

- Falta de estrategias y programas concretos.
- No queda explícita la forma de alinear el rumbo estratégico y la GC.
- No se presta la atención requerida a factores clave; se ignoran las relaciones causa-efecto.
- Prevalencia de las herramientas informáticas por encima de los métodos y estilos de dirección.

También podemos apreciar como preferencias extremas una muy basada en las posibilidades tecnológicas, que parecen anteponerse a cualquier otra consideración (es decir, como si la GC tuviera sentido sólo en la medida en que la tecnología la hace posible), y otra claramente centrada en aspectos humanos (que se justifica básicamente con el argumento de que sólo las personas desarrollan, incorporan y usan conocimiento en el sentido más amplio de la palabra (Almanza, 2002), el investigador considera que deben combinarse cuidadosamente el aspecto tecnológico, el humano, y el humano agrupado en su contexto organizacional.

1.4. La gestión del conocimiento en la universidad

La universidad del siglo XXI es la universidad de la sociedad del conocimiento. El contexto económico, social y tecnológico actual provoca cambios a los que también las universidades deben adaptarse. La Educación Superior es ahora accesible a muchos, además la rapidez actual en la transferencia de conocimiento ha generado cada vez una mayor demanda de formación continuada por parte de los profesionales y las empresas. La GC es una disciplina adecuada para dar solución a esas nuevas necesidades de la Educación Superior, tanto en la gestión de la institución universitaria en sí como en sus funciones de investigación y docencia (Alonso, 2004; Fages, 2002, Canals, 2004; Moreno, 2002; González, 2004; Almuiñas, 2004; Cátedra CTS+I Universidad de La Habana, 2006). Dar respuesta a las demandas sociales es el imperativo que debe marcar el liderazgo y la gestión de una institución con orígenes medievales como es la universidad (Alonso, 2004).

Se requiere identificar el conocimiento que genera, fluye y resguarda la organización a partir de los procesos críticos que desarrolla su comunidad y convertirlo en contenidos, principalmente digitales, para hacerlos disponibles apoyándose en la tecnología (Lombillo, 2006; Pérez Ganfong, 2003).

En el sector universitario encontramos distintos ejemplos de aplicación de la GC en procesos administrativos, la aplicación de la GC en la reorganización de procesos internos se encuentra en la Bina Nusantara University de Indonesia, la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) en España, la University of South Florida, en los EE.UU., la Universidad del Cauca, en Colombia y la Universidad del País Vasco, Euskal Herriko Unibertsitatea (Fages, 2002; Rodríguez, 2001; Araujo, 2003)

En lo referente a la GC para desarrollar la investigación y la docencia, un caso a destacar es el de la TUFTS University of Medicine, en Massachusetts, EE.UU. en que todo estudiante o docente puede beneficiarse de la base de datos sobre Ciencias de la Salud (HSDB). Esta base de datos incorpora digitalizados todos los documentos internos necesarios para el desarrollo del estudio y la investigación en ciencias de la salud como libros, documentos de profesores e investigadores, trabajos de estudiantes, exámenes de cursos anteriores, y otros. (Fages, 2002; TUFTS, 2007) Otro ejemplo de uso del portal web para cubrir objetivos docentes, de investigación y gestión de las universidades es el de la University of Washington, MyWashingtonUniversity (University of Washington, 2007), apareciendo cada día mas casos de uso de la GC con estos fines en las universidades.

Sin embargo, la GC, impone mayores demandas, debe entonces analizarse la posibilidad de conocer las mejores formas de enseñanza-aprendizaje de cualquier asignatura o temática educativa, obteniéndolas de nuestros “maestros más hábiles para la enseñanza en dicho tópico”, incluso de aquellos que están a punto de pensionarse; y la capacidad de compartirlo con otros profesores, sobretodo de aquellos que están en formación (Martínez, 2004; Arancibia, 2006; Rivera, 200; An, 2006; Pérez Ganfong, 2003).

1.4.1. La gestión del conocimiento como una necesidad en la universalización de la enseñanza de la medicina

Entre las situaciones que determinan la necesidad de introducir la GC en la práctica y que tienen una especial significación en el sistema de enseñanza superior cubano se han planteado (Estrada, 2002, 2006; Núñez, 2006):

- Las inversiones masivas en TIC que permiten un mejor acceso a la información interna y externa a las organizaciones, tecnologías que facilitan los medios para generar información y capturar conocimiento.
- La necesidad de diseminar el conocimiento entre las personas involucradas en un proceso. La universalización de la educación superior cubana demanda una eficiente distribución del conocimiento para alcanzar un máximo nivel de calidad en todos los sitios y una adecuada transferencia de conocimiento a los profesores y futuros profesionales que ahora se forman (Estrada, 2002; Martínez, 2004).

El modelo de la universalización en la carrera de medicina se basa en que cada estudiante tiene un tutor y su atención es individual. Pero lo más importante, es su autonomía responsable, es decir, que adquiera las herramientas para el estudio individual en lo que también el tutor desempeña un importante papel conjuntamente con los facilitadores (MINSAP, 2004; ISCMH, 2005 A). Esto determina la necesidad de la preparación de los tutores y facilitadores lo que se recoge en la Carpeta Metodológica que guía este proceso en los policlínicos como un objetivo con el que se propone garantizar la preparación metodológica de los tutores y facilitadores.

La cantidad y rapidez en la generación del conocimiento en los últimos años, el retraso en el cambio de los programas docentes con la introducción de nuevos contenidos y la dificultad hasta hace unos pocos años en la adquisición de las ediciones más recientes en la bibliografía médica básica, así como el tiempo transcurrido desde que los facilitadores y tutores recibieron los conocimientos de las Ciencias Básicas Biomédicas a inicios de la carrera determinan que estos tengan que recordar y actualizar estos

contenidos, al igual que conocimientos de Didáctica y de Informática Educativa para la utilización adecuada de la tecnología educativa de amplio uso como parte del proceso.

Magalys Ruiz Iglesias en su propuesta de Estrategia de capacitación y formación para los profesores adjuntos del proceso de universalización de la Educación Superior para la UCLV (Citada por Perdomo Vázquez, 2004) apunta que la universalización de la Educación Superior constituye un proceso de descentralización y desconcentración de las acciones universitarias, que deriva en un proceso de gestión institucional, vista como el conjunto de acciones relacionadas entre sí, que emprende el equipo directivo para promover y posibilitar la consecución de la intencionalidad pedagógica en la formación de jóvenes que continúan estudios universitarios. El autor, al igual que otros investigadores nacionales (Cátedra CTS+I Universidad de La Habana, 2006), considera que en este proceso desempeña un papel crucial la GC.

Conclusiones del Capítulo 1

Está en sus comienzos una nueva etapa de la sociedad, la de la sociedad del conocimiento donde la GC se convierte en un elemento de primer orden para el desarrollo y competitividad de las organizaciones lo que incluye las universidades.

La GC se comienza a introducir en el país contándose con distintos modelos y metodologías extranjeras y nacionales que son presentadas y de las que se tomará elementos para la creación de una metodología adecuada a las características y necesidades del subsistema de docencia médica en proceso de universalización.

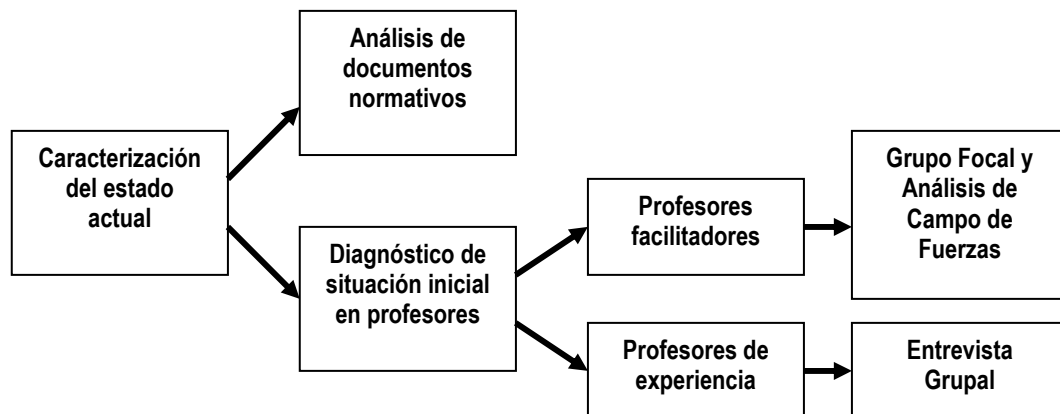
En la universidad se desarrolla un proceso de universalización de la enseñanza, éste adopta en Cuba características muy particulares y se destaca el proceso de universalización que se lleva a cabo en la enseñanza de la medicina que implica la extensión a nuevas áreas de salud distantes del campus universitario y la incorporación de nuevos docentes necesitados de conocimientos tanto en las Ciencias Básicas Biomédicas en que se desempeñan como facilitadores, como en Didáctica e Informática Educativa, lo que determina la necesidad de aplicar una metodología para la GC que contribuya a facilitar y garantice el acceso al conocimiento útil y en particular la gestión estratégica del conocimiento.

CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.

En este capítulo se presenta la caracterización del estado actual de la gerencia de los procesos del conocimiento en los profesionales vinculados a la enseñanza de Ciencias Básicas Biomédicas en el proceso de universalización en la carrera de medicina. Se expone la metodología para la GC.

2.1. Caracterización del estado actual de la gerencia de los procesos del conocimiento en los profesores de las Ciencias Básicas Biomédicas en la carrera de medicina.

Figura 6 Pasos seguidos en la caracterización de la gerencia de los procesos del conocimiento en Embriología



2.1.1. Análisis de documentos normativos

Se analizan los documentos que dentro del Sistema de Salud deben orientar la formación de los profesores de reciente incorporación.

Se analizaron los siguientes documentos:

- Objetivos de Trabajo y Proyecciones de la Salud Pública en Cuba (MINSAP, 2006 a, b), particularmente las áreas de resultados clave:
 - Gestión, formación y superación de recursos humanos
 - Gestión en ciencia e innovación tecnológica

- Gestión de la información y el conocimiento
- Reglamentos y resoluciones que norman el trabajo docente en Ciencias Médicas (Resoluciones 15/88, 25/93 y 132/04) (MINSAP, 1988)
- Carpeta Metodológica para el desarrollo del Proyecto Policlínico Universitario (Documentos normativos para el proceso de universalización en medicina y modelo pedagógico aplicado en este) (ISCMH, 2005 A).

En los Objetivos de Trabajo y Proyecciones de la Salud Pública en Cuba para el 2015 (MINSAP, 2006 a, b) el autor aprecia que se recoge de forma general como un objetivo la necesidad de superación del capital humano, pero no se particulariza en la formación del profesional para la docencia que pasa a ser una actividad de gran importancia en la gran mayoría de sus unidades incluyendo las de la atención primaria y no está organizada la GC.

Al analizar los reglamentos y resoluciones que norman el trabajo docente en Ciencias Médicas (MINSAP, 1988) el autor considera que la Universidad Médica tiene instituidas sus formas de superación de los profesores y del perfeccionamiento de su trabajo docente, sin embargo estas requieren de una particularización para aplicarlas al nuevo entorno de la universidad que se extiende a áreas mucho mayores de forma rápida y con la incorporación de profesores de escasa experiencia en el trabajo docente metodológico.

En la Carpeta Metodológica para el desarrollo del Proyecto Policlínico Universidad (ISCMH, 2005a) se recoge:

Entre los objetivos específicos:

- Garantizar la preparación metodológica de los tutores y facilitadores, como profesores y guías de todo el proceso de aprendizaje.

Se exponen la caracterización de los tipos de profesores y sus funciones, se organiza el trabajo de los colectivos de asignatura y se presentan los programas de:

- Curso de Didáctica para los facilitadores y tutores en los policlínicos universitarios.

- Cursos y diplomados de las distintas Ciencias Básicas Biomédicas.

Se exponen los planes calendarios de las asignaturas biomédicas y se planifican rotaciones de los alumnos por diferentes servicios y actividades con los tutores.

Al analizar la Carpeta Metodológica para el desarrollo del Proyecto Policlínico Universitario en opinión del autor, con el comienzo del proyecto se introducen en la docencia médica formas avanzadas de enseñanza y se toma lo mejor de la experiencia internacional apreciándose como parte del amplio proceso de universalización presente en nuestro país la introducción de las TIC como un elemento verdaderamente revolucionario y protagónico, el profesor asume nuevas funciones y aparece la concepción de facilitador, los microscopios, láminas histológicas, piezas anatómicas, cadáveres, cristalería e instrumental de laboratorio y animales de experimentación, en su forma tradicional, son sustituidas o incluidas en un nuevo entorno en vínculo con la práctica, los textos y materiales complementarios se presentan en soporte digital.

Sin embargo en la formación de los docentes que trabajan en este proyecto se mantiene el enfoque existente anteriormente y se orienta el colectivo de asignatura con reuniones semanales y cursos semipresenciales semanales o quincenales, pero donde no se aprecian elementos orientadores en estas actividades, pudiéndose caracterizar como cursos presenciales con frecuencia de actividades espaciadas cada una semana.

En opinión del autor se tiene conciencia de la necesidad de formación de los tutores y facilitadores y se orienta y organiza esta actividad, pero se presentan las siguientes limitaciones:

- Poca incorporación de las TIC a la formación de los tutores y facilitadores.
- Se conciben las actividades en un formato presencial con encuentros frecuentes obviando la amplia extensión territorial de algunas provincias.
- No se explotan todas las posibilidades de preparación en el puesto de trabajo de los profesionales incorporados como docentes en la atención primaria en su mayoría especialistas en MGI con gran

carga asistencial que incluye guardias médicas y responsabilidades administrativas en el policlínico que limita el tiempo de preparación y la posibilidad de participar en actividades metodológicas.

2.1.2 Diagnóstico de la situación inicial en el colectivo de profesores.

2.1.2.1. Realización de las técnicas de Grupos Focales y Análisis de Campo de Fuerzas sobre las limitaciones y potencialidades de la preparación de los facilitadores.

El Grupo Focal (Focus Group) es una técnica cualitativa que permite a través de las discusiones y opiniones conocer como piensan los participantes respecto a un asunto o tema determinado. (Focus Group Research, 2003, Rodríguez Andino, 2006), se usó conjuntamente con el análisis del Campo de Fuerzas que es una técnica útil para facilitar el cambio. Esta técnica ve en el cambio fuerzas diferentes que compiten entre sí, las fuerzas impulsoras (Driving forces) y las fuerzas restringentes (Restraining forces) las cuales limitan el proceso de cambio. Los resultados del análisis del Campo de Fuerzas dan la oportunidad a un equipo de valorar un cambio propuesto desde posiciones a favor y en contra y se convierten en un punto de inicio para las acciones a implementar que minimizan el impacto de las fuerzas restringentes y maximizan el efecto de las fuerzas impulsoras (Sociedad Latino Americana para la Calidad, 2000; Rodríguez Andino, 2006).

La aplicación de la técnica de Grupos Focales combinada con análisis de Campo de Fuerzas se realizó en el mes de enero del año 2005 cuando se había desarrollado un semestre con el modelo pedagógico de la universalización en medicina.

De acuerdo al problema de investigación que se estudia se definió como estado deseado el siguiente: Los facilitadores de las Ciencias Básicas Biomédicas en Matanzas se encuentran preparados de forma adecuada para desempeñar sus funciones en el proceso docente educativo con el modelo pedagógico aplicado en la carrera de medicina.

El moderador les comunicó a los participantes cuál era el estado deseado, luego les solicitó que expusieran cuáles eran a su juicio las limitaciones que se presentaban para lograr un cambio y alcanzar ese estado. Se hicieron varias rondas que originaron un total de 20 limitaciones que se declararon como fuerzas restringentes.

Posteriormente se solicitó que expresaran las potencialidades que se presentaban para la preparación de los facilitadores y que pueden favorecer el cambio, las cuales se establecieron como fuerzas impulsoras. Se hicieron varias rondas hasta que se agotaron las propuestas obteniéndose 23 potencialidades, realizándose posteriormente una reducción del listado quedando 12 potencialidades.

Para lograr un listado que defina las limitaciones que mayor influencia tenían con respecto al cambio necesario se utilizó las 12 después de la reducción, estas 12 se multiplicaron por un coeficiente de ponderación, en este caso se utilizó 1,5 que es el valor que sugiere el método, de esta manera se obtuvieron 18 puntos, posteriormente se solicitó a los participantes que distribuyeran ese valor total entre las 12 limitaciones según su opinión.

Se obtuvo una tabla de doble entrada donde se refleja la puntuación dada a cada limitación por cada participante, extrayéndose las limitaciones que mayor puntuación alcanzaron y se ordenaron de forma descendente, delimitándose las cinco que más afectan el cambio, las que constituyeron las fuerzas restrictivas.

Este mismo procedimiento se aplicó para obtener las potencialidades que mayor influencia podían tener para favorecer el cambio. Después de aplicada la reducción quedaron 10 potencialidades que multiplicado por el factor de ponderación 1,5 alcanzaron 15 puntos. Cada participante distribuyó estos 15 puntos entre las 10 potencialidades según su criterio. Posteriormente se procedió igual que con las limitaciones y se obtuvieron las cinco fuerzas impulsoras.

Con los resultados alcanzados en esta fase de aplicación de ambos métodos se elaboró la figura 7 donde se presentan las cinco limitaciones y las cinco potencialidades que obtuvieron mayor puntuación en orden de prioridad.

Los resultados del análisis del Campo de Fuerzas se sometieron a la consideración del grupo para valorar el cambio propuesto desde ambas posiciones: a favor y en contra, se convirtieron en un punto de partida para las acciones a proponer con vistas a minimizar el impacto de las fuerzas restrictivas y maximizar el efecto de las fuerzas impulsoras.

El investigador sintetizó estas propuestas en el siguiente conjunto de acciones:

1. Crear una base de conocimientos por parte de los profesores de experiencia que permita el acceso dinámico y la colaboración e intercambio entre los docentes con lo que posibilite una mejor preparación de los facilitadores en las áreas de salud.
2. Gestionar el conocimiento tácito y explícito de utilidad y organizarlo de manera que se facilite el acceso, para ello utilizar como soporte principal la computadora, dada las ventajas que brinda en su utilización con estos fines, y como formas de distribución principales los discos compactos, disquetes y la red Infomed.
3. Desarrollar acciones formativas por parte de los profesores de más experiencia dirigidas a los docentes de reciente incorporación con actividades presenciales, que tengan como modalidad principal la enseñanza a distancia y utilice la red Infomed posibilitando la formación en el propio puesto de trabajo o cercano a él.

Se considera por parte del investigador que estas acciones pueden ser desarrolladas implementando un sistema de GC que las incorpore en su accionar.

2.1.2.2. Entrevista a profesores de experiencia.

La entrevista se realizó con la finalidad de obtener nuevas ideas y contrastar las ya establecidas, fue de tipo grupal y no estandarizada al tener en cuenta que el objetivo perseguido por el entrevistador es que los profesores se manifiesten con relación a diferentes aspectos que se recogen en la guía de entrevista (Anexo 1).

Se escogió para realizar la entrevista a 10 profesores de Embriología de la región central del país, aprovechando el marco de un taller al que asistieron profesores principales de Embriología I y de Embriología II.

Participaron:

- Facultad de Ciencias Médicas de Matanzas (tres profesores)
- Facultad de Ciencias Médicas de Cienfuegos (tres profesores)
- Facultad de Ciencias Médicas de Sancti Spíritus (dos profesores)

- Instituto Superior de Ciencias Médicas de Villa Clara (dos profesores)

Fueron tratados los siguientes aspectos

- Estructura organizacional de los colectivos de Embriología.
- Información acerca de la GC
- Necesidad de implantar un sistema de GC
- Barreras para la implantación de un programa de GC

Se obtuvo las siguientes consideraciones:

- La Embriología constituye una especialidad médica y estomatológica.
- La actividad fundamental de los especialistas y profesores de Embriología es la docencia de esta disciplina así como otros aspectos entre los que se encuentran actividades docentes metodológicas, de investigación, superación y asistenciales.
- La disciplina constituida por dos asignaturas: Embriología I y Embriología II se ha modificado y mantiene parte de los contenidos morfológicos con una mayor vinculación a la promoción y prevención de salud y un mayor nivel de integración básico-clínica, mantiene su esencia como contenidos biomédicos básicos para la Pediatría y la Ginecobstetricia, relacionándola con los conocimientos necesarios para el desarrollo de acciones enmarcadas en el Programa de Atención Materno Infantil.
- El número de profesores de experiencia y especialistas en Embriología es relativamente bajo.
- En la Embriología y el desarrollo prenatal humano se acumula gran cantidad de nuevos conocimientos que resultan necesarios para entender determinadas tecnologías y temas entre los que se pudiera mencionar la fertilización in vitro, el transplante de embriones, la clonación y las investigaciones con células madres. El acceso a estos conocimientos requiere de bibliografía actualizada de disponibilidad limitada en el país, o de acceso a Internet lo cual se logra en las instituciones de salud a través de Infomed, la cual no es utilizada a plenitud por parte de los profesionales de la salud en su preparación.

- La actividad investigativa la realizan los profesores generalmente en temas relacionados con el desarrollo prenatal, Perinatología, Pedagogía e Informática Educativa aplicadas estas últimas a la enseñanza de la Embriología, lo que determina el trabajo científico colaborativo y la participación e intercambio en el mismo tipo de eventos científicos, pero muy afectada por las limitaciones de recursos presentadas en la última década del pasado siglo.
- Al comenzar el nuevo modelo pedagógico en las carreras de medicina se incorporan a impartir estas asignaturas en los policlínicos especialistas en MGI y otros de la atención primaria.
- Estos especialistas han sido alumnos de los profesores de más experiencia en la asignatura lo que determina la existencia de relaciones interpersonales entre ellos que a partir de este momento se incrementan.
- Los docentes recién incorporados a la enseñanza de la Embriología en la atención primaria de salud recuerdan poco los contenidos de esta ciencia los cuales fueron recibidos al inicio de la carrera y no están actualizados en algunos descubrimientos actuales,
- Los docentes de reciente incorporación tienen el acercamiento al desempeño profesional futuro de los estudiantes que les permite hacer muy buenas valoraciones acerca de la utilidad de los contenidos y la vinculación con la práctica.
- Se requiere de la investigación en temas que vinculen a la Embriología y la MGI, con un enfoque dirigido a la promoción y prevención de salud, así como en la enseñanza de la Embriología en la universalización con la introducción cada vez más de las TIC.
- Existe un conocimiento aislado y superficial acerca de la GC, no se aplican de forma consciente y organizada técnicas de recolección ni de diseminación de la información.
- Al explicar en qué consiste la GC, se consideró por los entrevistados muy necesaria en las condiciones actuales de expansión de la Universidad Médica.

Sería útil la creación de comunidades de conocimientos por ramas afines del saber y transdisciplinarias que garanticen el intercambio para alcanzar un flujo eficaz de conocimientos, existiendo en las

universidades todas las condiciones para ello y se debe actuar para lograr estos fines (Estrada, 2002). En opinión del autor teniendo en cuenta los resultados de los instrumentos aplicados en esta tarea de la investigación esto es posible y necesario para los colectivos de Embriología.

2.2. Confección y estructura de la metodología para la gestión del conocimiento.

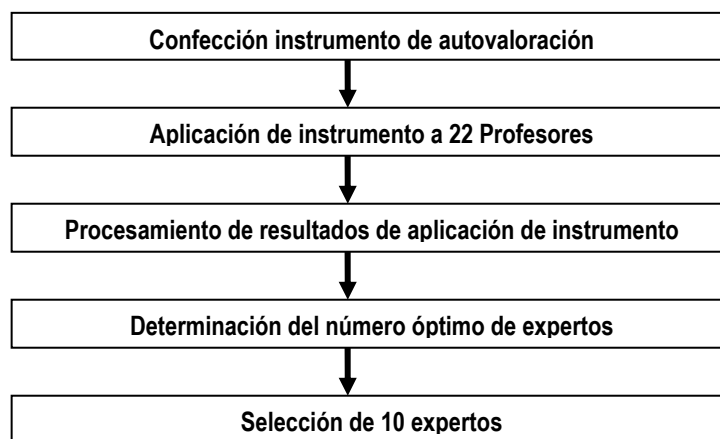
2.2.1. Confección de la metodología.

Como parte de esta investigación se estudiaron propuestas de metodologías ya existentes que sirvieron de referencia para la creación de la que se presenta para lo cual se utilizó un criterio sistémico-constructivista.

En el desarrollo de esta tarea de la investigación se procedió como se explica a continuación:

Selección de expertos.

Figura 8 Pasos seguidos en la selección de expertos.



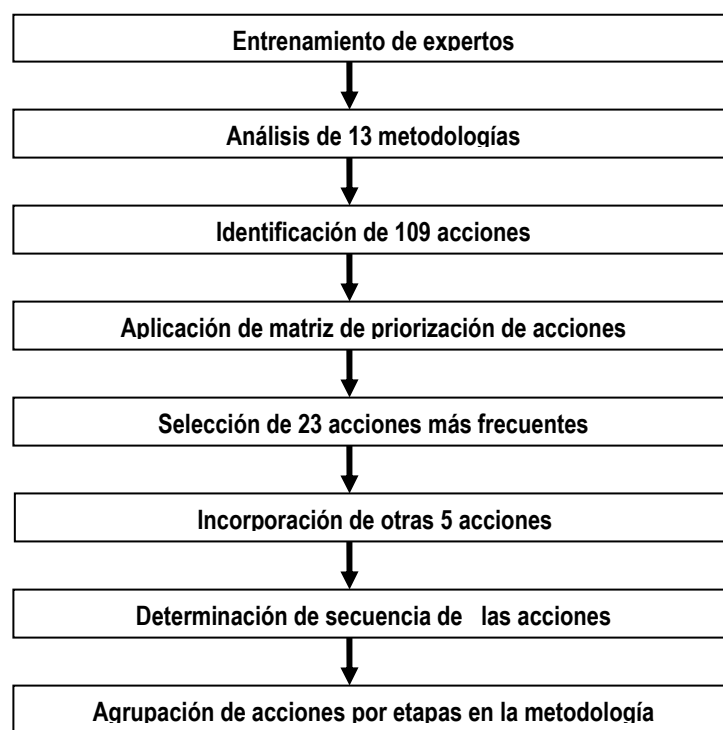
Se confeccionó un instrumento para la autovaloración de los expertos (Anexo 2) con el objetivo de conocer el nivel de conocimiento que los profesores encuestados consideran tener acerca del proceso de universalización de la enseñanza en la carrera de medicina y las fuentes de información que poseen acerca de este tema lo que permite calcular el coeficiente de experticia.

Se envió el instrumento confeccionado a 22 profesores de varios Centros de Educación Médica del país, que de una u otra forma se relacionan con la enseñanza de las Ciencias Básicas Biomédicas en medicina, se obtuvo respuestas de 11 profesores.

Entre los métodos para calcular el número óptimo de expertos, se utilizó el desarrollado por Cyret y March (1965) ya que no se conoce la media de la población. Para ello se definió el nivel de precisión de $i = 0,05$ y una proporción de error de $p = 0,09$; para un 99% de fiabilidad el valor de k es 6,6564; ya que son los aconsejados para trabajos de este tipo. Se estimó el tamaño de la población de expertos de $N = 11$. Se calculó el número óptimo de expertos obteniéndose un valor de $n = 10$ expertos. Se tomó como criterio de selección de los expertos el de tipo dos definido por Campistrous, (1998), seleccionándose 10 expertos según el coeficiente de experticia. La caracterización de estos expertos se puede apreciar en el Anexo 3. En todos los casos el coeficiente de experticia fue superior a 0.8.

Confección de la metodología.

Figura 9: Pasos seguidos en la confección de la metodología.



Una vez creado el grupo de expertos se efectuó un proceso de entrenamiento (16 horas) en GC adiestrándose los expertos en las concepciones más actuales.

Posteriormente mediante la técnica de Grupos Focales realizada con los expertos se analizaron las 13 metodologías y se logró extraer un total de 109 acciones que se aplican para gestionar el conocimiento. A

partir de que unas acciones son más empleadas que otras en las metodologías consultadas, se aplicó la matriz de priorización de dichas acciones (Anexo 4) y se seleccionaron las 23 que con más frecuencia aparecen, se decidió incorporar acciones que aparecían con menor frecuencia pero que resultaba conveniente aplicar en un colectivo docente, incorporándose 5 para un total de 28 (Anexo 5), por último se agruparon estas acciones por componentes y etapas, se estableció la secuencia que se debía seguir y se llegó a la metodología para la GC la cual consta de cuatro etapas cada una de las cuales contempla un grupo de acciones. Se confeccionaron las orientaciones para su implementación teniendo en cuenta que en el ámbito universitario dadas las características de su accionar tienen lugar eventos y se desarrollan procesos relativos al conocimiento, algunos de los cuales se incorporaron al proceso y se extendieron como parte de la universalización, otras acciones son nuevas relacionadas con los avances en la GC.

2.2.2. Estructura de la metodología.

Según plantean Barreras (2004) y de Armas (2005) una metodología debe contar de los siguientes elementos:

1. Objetivo general.
2. Fundamentación.
3. Aparato conceptual que sustenta la metodología.
4. Etapas, pasos o eslabones que componen la metodología como proceso. Concatenación y ordenamiento de las mismas.
5. Acciones o procedimientos que corresponden a cada etapa. Secuencia, interrelación específica entre dichos procedimientos que permite el logro de los objetivos propuestos.
6. Representación gráfica total o parcial siempre que sea posible.
7. Evaluación. Acciones que permiten comprobar si la metodología garantiza el logro de los objetivos propuestos.
8. Recomendaciones para su instrumentación. La metodología debe acompañarse de las orientaciones que permiten su aplicación en diferentes contextos y condiciones

El autor coincide con este planteamiento, sobre todo porque refleja de una forma clara y precisa los elementos a tener en cuenta al confeccionar la metodología.

Como resultado de las técnicas aplicadas de Grupos Focales y trabajo con los expertos, se describe a continuación la metodología para la GC de Ciencias Básicas Biomédicas para profesores que las imparten en la universalización de la carrera de medicina.

Objetivo general:

Incrementar el conocimiento de Embriología disponible por los profesionales vinculados a la enseñanza de esta disciplina en el proceso de universalización en la carrera de medicina en el país con el fin de explotar mejor el conocimiento existente, su renovación y transformación en capital estructural del Sistema de Salud, para ser empleado en la docencia, actividad científica-investigativa y asistencial.

Fundamentación:

La Educación Médica Superior está inmersa en el proceso de universalización a través del Proyecto Policlínico Universidad que ha llevado la enseñanza de la medicina a los policlínicos, este proceso representa un reto para mantener la calidad en la formación de médicos.

Como parte de este proyecto se incorporan a la enseñanza de las Ciencias Básicas Biomédicas nuevos profesores que son especialistas en MGI y otros profesionales de la atención primaria, que se desempeñan como profesores con función de facilitadores y tutores., ellos no cuentan con una especialización en Ciencias Básicas Biomédicas, recuerdan poco los contenidos de estas ciencias recibidos en distintas asignaturas al inicio de la carrera y no están al tanto de algunos descubrimientos actuales, sin embargo, tienen un acercamiento al desempeño profesional futuro de los estudiantes que les permite hacer valoraciones adecuadas acerca de la utilidad de los contenidos y su realización en la práctica.

Estos profesores de reciente incorporación no reciben preparación en Didáctica ni en Informática Educativa durante sus estudios previos y aunque se dispone de experiencia en los distintos Institutos y Facultades de Ciencias Médicas del país se requiere recopilar el conocimiento que tienen los profesores de experiencia y hacerlo llegar a los docentes en la atención primaria.

La red Infomed posibilita la difusión del conocimiento existente que se puede recopilar entre los profesores de experiencia y de gran cantidad de información disponible en la red, siendo la cantidad de información muy vasta y no siempre se tiene una idea de cuál es su fuente lo que constituye una limitante. Es necesario conocer de gestión de la información y del conocimiento para el uso adecuado de los recursos virtuales.

Es fundamental el desarrollo de acciones dirigidas a gestionar actividades con la finalidad de crear y transmitir conocimientos necesarios a los profesores de Ciencias Básicas Biomédicas para el mejor desarrollo del proceso docente-educativo en la atención primaria de salud.

Aparato conceptual:

Conocimiento: Proceso en virtud del cual la realidad se refleja y reproduce en el pensamiento humano; dicho proceso está condicionado por las leyes del devenir social y se haya indisolublemente unido a la actividad práctica. Es la capacidad de aplicar información para resolver un problema determinado y se convierte en un recurso económico.

Información: Forma tangible de comunicar conocimiento. En cierta medida la información es la forma más elemental del conocimiento, ya que en sí misma no aporta predictibilidad.

Gestión: Se considera un término semejante a administración, la administración es un proceso, considerando proceso una forma sistemática de hacer las cosas. La gestión tiene cuatro actividades básicas interrelacionadas que son planificar, organizar, dirigir y controlar.

GC: Proceso donde se desarrolla la planificación, organización, dirección y control de actividades con la finalidad de crear y transmitir conocimientos necesarios a las organizaciones para su utilización, renovación y transformación en capital estructural para ser empleado en la mejora de las actividades y procesos fundamentales de las organizaciones.

Metodología para la GC: Conjunto de acciones, técnicas, métodos o procedimientos que regulados por determinados requisitos permiten ordenar el pensamiento y el modo de actuación para llevar a efecto la GC en determinada organización o entorno.

Sistema de GC: Conjunto de acciones encaminadas a la GC establecidas siguiendo una metodología.

En esta metodología se toman como premisas:

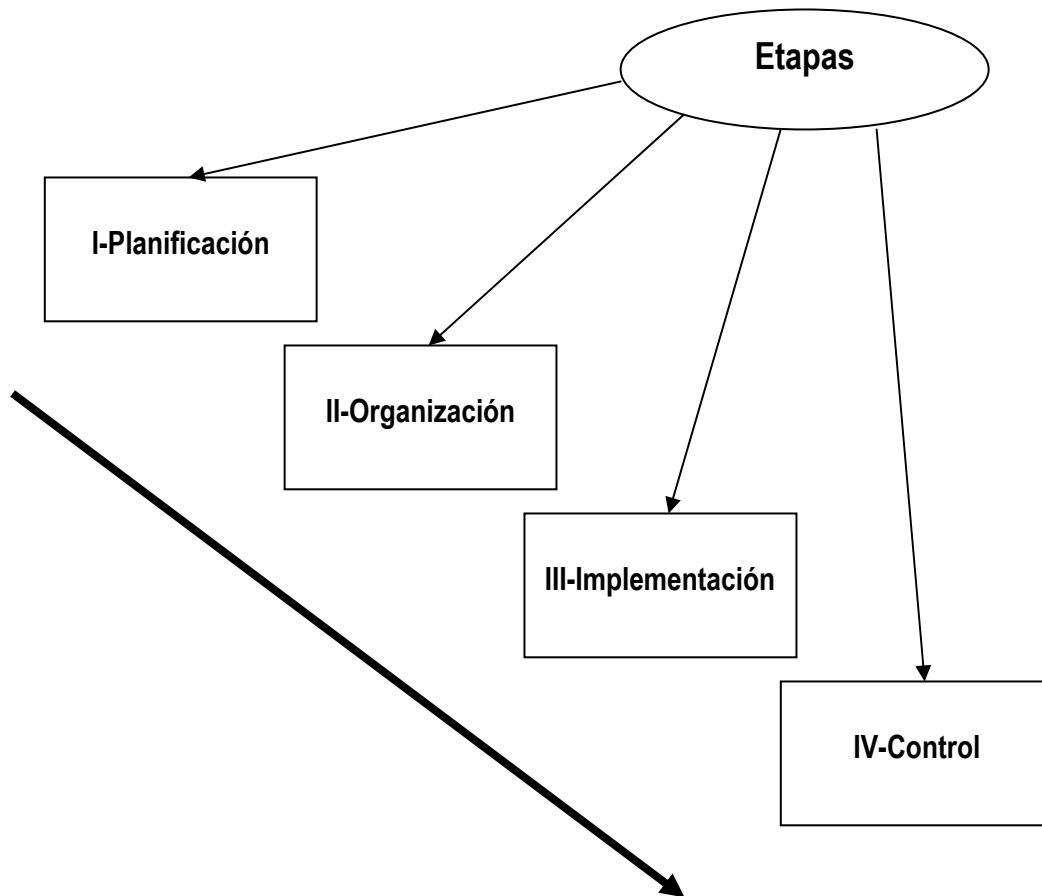
- Dirigida a profesores con las siguientes características:
 - Profesores de reciente incorporación:
 - Mayor número
 - Trabajan y realizan la labor docente en la atención primaria de salud
 - Alto nivel de especialización, al ser médicos especialistas en MGI o con especialidades afines a la atención primaria.
 - No tienen especialización en las asignaturas que imparten y relativa desactualización en los últimos avances de las Ciencias Básicas Biomédicas
 - Vínculo con la práctica en el perfil de salida del estudiante.
 - Escasa o nula preparación pedagógica.
 - Preparación en informática pero con escasas habilidades en la aplicación de ésta en el proceso docente o en la gestión de información
 - Gran carga de trabajo asistencial y administrativo
 - Profesores de Experiencia
 - Escaso número
 - Trabajan en los Institutos y Facultades de Ciencias Médicas
 - Especialización y alta preparación en las asignaturas que imparten.
 - Mayor preparación pedagógica e informática y habilidades en la aplicación de ésta última en el proceso docente o en la gestión de información
 - Experiencia en trabajo metodológico docente en Ciencias Médicas
- Realizan su labor docente en áreas distantes entre si.
- Existen dificultades para el intercambio directo frecuente entre estos profesores
- La red Infomed, de funcionamiento estable, llega a todas las áreas donde se desarrolla el proceso docente.

- Se incorporan actividades que tradicionalmente desarrolla la Universidad Médica a un nuevo y más amplio entorno.

Etapas de la metodología.

La metodología consta de cuatro etapas

Figura 10: Etapas de la metodología.



Estas etapas deben ser ejecutadas de manera secuencial, ya que existe precedencia entre ellas, se corresponden con las etapas del ciclo de administración lo que se considera necesario introducir en la organización de los departamentos docentes en lo que el investigador coincide con Romero (2004). A cada una de ellas le es inherente un conjunto de acciones algunas de las cuales son factibles de adelantar, de ejecutar al mismo tiempo y otras pueden ejecutarse en más de una etapa. Estas acciones

están agrupadas por componentes e incluye en cada una de ellas acciones encaminadas a los componentes humano, organizacional y tecnológico.

Componente humano

Se considera necesario y muy importante el accionar con este componente (Folgueira, 2003). En el proceso docente de las Ciencias Básicas Biomédicas participan:

- Profesores de reciente incorporación que desempeñan funciones de facilitador o tutor en el proceso docente.
- Profesores de experiencia que desempeñan funciones de asesor en el proceso docente.
- Directivos del proceso docente en Institutos y Facultades de Ciencias Médicas y en unidades de la atención primaria de salud

Se trabajará en coordinación con:

- Informáticos, estando estos representados por:
 - Administradores del nodo de Infomed en las Facultades e Institutos de Ciencias Médicas.
 - Profesores del departamento de informática de estos centros.
 - Informáticos de las direcciones municipales de salud.
- Bibliotecarios de las unidades de salud.

Componente organizacional

Implantar la GC implica un cambio de la cultura jerarquizada hacia la cultura de la colaboración y compartir el conocimiento. Estos cambios conllevan desde un nuevo diseño de los valores organizativos hasta la implantación de incentivos por la consecución de objetivos comunes, la valoración del rendimiento por los esfuerzos que se han llevado a cabo en cuanto a cooperación y compartir el conocimiento.

Esta metodología se diseña para profesores que responden a distintas organizaciones como policlínicos, Institutos y Facultades de Ciencias Médicas integradas en el sistema de salud cubano. La actividad docente en este sistema es dirigida a nivel nacional por el Viceministerio de Docencia e Investigaciones

- Administrador de lista de discusión y distribución que es quien, con conocimientos de administración de listas, garantiza el funcionamiento de estas desde el punto de vista informático.
- Moderador de lista de discusión y distribución es quien aprueba el contenido de los mensajes que circulan por la lista teniendo en cuenta consideraciones éticas, de calidad y estimula la participación.

Planificación componente organizacional

PCO 1. Determinar las características de la organización. Para lo cual se analizará la estructura de la organización, composición y experiencia del claustro, carreras que se imparten, matrículas, extensión territorial que atiende el centro y unidades de salud en él ubicadas, así como facilidades de comunicación con éstas.

PCO 2. Alinear con la planificación estratégica de la organización. Se analizará la misión, visión y objetivos estratégicos de la organización específicamente las de las áreas de resultados clave de las proyecciones estratégicas hasta el 2015:

- Gestión y formación de recursos humanos.
- Gestión de la información y el conocimiento.
- Investigación en salud.

PCO 3. Preparar el cambio cultural de la organización. Un factor fundamental para iniciar un proceso de GC lo constituye la existencia de un compromiso claro, nítidamente liderado por la dirección de la organización, para asimilar la necesidad de gestionar este importante recurso. El Rector o Decano debe estar convencido de la utilidad de gestionar el conocimiento como una clave para el éxito y no como una formalidad para estar a tono con los nuevos métodos de dirección. Se debe accionar en:

- Diseñar los valores organizativos.
- Valorar el rendimiento por los resultados en cuanto a la cooperación y compartir el conocimiento. Lo cual está incorporado en la evaluación del docente según lo establecido en relación a la presentación

del Ministerio de Salud Pública y desde el punto de vista metodológico por el MES., territorialmente las instituciones en cuanto a la actividad docente se subordinan a los Institutos y Facultades de Ciencias Médicas y los profesores de cada disciplina conforman una comunidad de conocimiento al tener actividades e intereses comunes.

Se debe tener en cuenta a otras organizaciones que agrupan o pueden agrupar estos profesores y otras personas que intervienen en la aplicación de la metodología como son:

- Sociedad Científica Cubana de Ciencias Morfológicas.
- Sociedad Científica Cubana de Ciencias Fisiológicas.
- Asociación de Pedagogos de Cuba.
- Otras organizaciones.
 - Sindicato de la Ciencia
 - ANIR
 - BTJ
 - Movimiento del Forum de Ciencia y Técnica.

Componente tecnológico (TIC)

Como parte del componente tecnológico podemos mencionar:

- Red Infomed que conecta todas las unidades de salud de forma estable y segura ofreciendo información y acceso a sitios confiables.
- Computadoras ubicadas en los policlínicos, facultades de ciencias médicas y otras unidades de salud donde se desarrolla el proceso docente, gran parte de ellas conectadas a través de Infomed.
- Software operativo y de carácter general utilizado en las computadoras mencionadas, con el sistema operativo Windows y el paquete de Microsoft Office, aunque se ha establecido una política en Infomed de migración hacia el software libre.

- Software específico creado para uso en la enseñanza de las Ciencias Básicas Biomédicas el cual es escaso, en idioma inglés, con errores en algunos casos y no acorde a los programas de estudios.

Acciones por etapa y recomendaciones para su instrumentación

En la Figura 11 puede apreciarse la representación gráfica de las etapas y acciones, a continuación se describen con las orientaciones para su implementación.

Etapas I : Planificación

El objetivo de esta etapa es preparar las condiciones en la organización para implementar el sistema de GC.

Planificación componente humano

PCH 1. Crear grupo gestor del conocimiento. Para la conformación del grupo se debe tener en cuenta:

- Años de experiencia en la docencia
- Categoría docente
- Liderazgo dentro del grupo.
- Dominio de tecnologías informáticas que le facilite la búsqueda y manejo de información en este soporte y la comunicación con otros miembros del grupo.

PCH 2. Definir personas que van a implementar el conocimiento en soporte informático. Se puede incorporar a los técnicos en informática que trabajan en los laboratorios con los estudiantes.

PCH 3. Definir posibles líderes en el proceso. Debe tenerse en cuenta las características de liderazgo de los profesores que en cada departamento y municipio imparten la asignatura.

PCH 4. Definir las funciones y responsabilidades de los gestores del conocimiento así como de todos los implicados en el proceso. Se crearan las siguientes responsabilidades:

- Editor del sitio web (Webmaster) que se responsabiliza con la edición de los contenidos a ubicar en la red, debe ser miembro del grupo gestor, que es quien genera estos contenidos.

de trabajos en eventos, publicaciones, confección de materiales complementarios y las actividades de postgrado impartidas y recibidas y constituyen aspectos relativos a la GC.

- Establecer incentivos por la consecución de objetivos comunes a un grupo. En este aspecto se debe considerar:
 - La evaluación del docente dada su función estimuladora.
 - La emulación sindical para el docente en que se precise el cumplimiento y sobrecumplimiento de su contenido de trabajo, que incluye las actividades mencionadas anteriormente, como un aspecto fundamental de la misma.
- Velar por el desarrollo de organizaciones que potencian y estimulan la actividad científico técnica del docente y acciones relacionadas con la GC. Entre estas se reconoce al Sindicato de la Ciencia, la ANIR y las BTJ, también las sociedades científicas como la Sociedad de Ciencias Morfológicas, la de Ciencias Fisiológicas, las cuales se deben potenciar, la Sociedad de MGI en la que el trabajo investigativo relacionado con la actividad docente se incrementa, así como la Asociación de Pedagogos que se extiende a los municipios y debe trabajar de forma intersectorial, agrupar a todos los que se incorporan a la actividad docente y estimular la actividad científica en este campo. Se debe trabajar en consonancia con los objetivos, tareas y etapas del Forum de Ciencia y Técnica. El hecho de que los profesores respondan administrativamente a distintos centros de salud requiere que el sindicato y estas organizaciones a nivel provincial incorporen conocimientos relativos a la GC y su importancia en la actividad del docente.

PCO 4. Desarrollar el sistema interno de propiedad intelectual. Para lo que se trabajará en coordinación con la Vicerrectoría o el Vicedecanato de Investigaciones, desarrollándose las acciones orientadas por el Área de Ciencia y Técnica del MINSAP.

Planificación componente TIC

PCT 1. Determinar características de la red de computadoras. Incluye nodos, redes, terminales y posibilidades de acceso a éstas de los implicados en el proceso.

PCT 2. Determinar software en que se va a montar el sistema. Este será fundamentalmente de los siguientes tipos:

- Herramientas de búsqueda y recuperación de la información.
- Herramientas de filtrado y personalización de la información.
- Tecnologías de almacenamiento y organización de la información
- Herramientas de análisis de información
- Sistemas de gestión de flujos y comunicación
- Herramientas de aprendizaje

Etapa II :Organización

Esta etapa incluye la identificación de las necesidades de conocimiento necesarios a los miembros de la organización, la localización de la información, creación del mapa de conocimiento de la organización y definir métodos, formas, vías de obtención, almacenamiento y distribución del conocimiento a emplear.

Organización componente humano.

OCH 1. Definir los conocimientos necesarios a cada miembro de la organización. Para ello se tendrá en cuenta la Carpeta Metodológica para el desarrollo del Proyecto Policlínico Universitario, el programa de estudios de las asignaturas y disciplinas para las que se desarrolle el proceso de gestión, los avances científicos actuales de esos contenidos y los conocimientos de Didáctica e Informática que se considere requieran los profesores. Esto será determinado por los propios colectivos de asignatura en trabajo coordinado con el grupo gestor del conocimiento.

OCH 2. Identificar a aquellas personas que producen conocimientos necesarios a la organización. Se identificará a aquellas personas que producen conocimientos necesarios a la asignatura o disciplina, para ello se realizarán encuestas o entrevistas.

OCH 3. Elaborar programa de acciones formativas con los miembros de la organización. Se desarrollará acciones formativas como cursos, talleres, entrenamientos y diplomados que incorporen:

- Conocimientos de didáctica.

- Elementos de Informática Educativa, necesarios a los docentes de nueva incorporación.
- Conocimientos propios de la especialidad.
- Elementos de GC y uso de herramientas para la GC.
- Elementos de propiedad industrial.

Estas actividades se deben desarrollar a distancia y aprovechar la red Infomed y los recursos que esta pone en función de la superación de los profesionales de salud.

Organización componente organizacional.

OCO 1. Identificar conocimientos deficitarios en la organización. Que no sean trabajados en ningún área y que requieran de búsquedas para ponerlos en función de los implicados en el proceso. Se realizará a partir de los resultados de la acción OCH 1 donde se identificaron los conocimientos necesarios a cada miembro de la organización con los que se realizará entrevistas a los profesores con el fin de identificar que temas trabaja cada uno.

OCO 2. Elaborar los mapas de conocimiento de la organización (fuentes y redes de experiencia). Se debe reflejar en un documento, preferentemente de forma gráfica, las personas que trabajan un tema específico o tienen información sobre ese tema, lo que permita un rápido acceso en caso necesario.

Organización componente TIC.

OCT 1. Localizar la información tanto impresa como en formato electrónico. Este aspecto es trabajado fundamentalmente por el grupo gestor del conocimiento gestionándose información tanto en el ámbito local como nacional e internacional, recopilándose información impresa (la cual se llevará a formato electrónico) e información en formato electrónico procedente fundamentalmente de Internet y distintas revisiones y resultados de trabajos confeccionados por los profesores. La información es organizada empleando mapas conceptuales.

OCT 2. Definir métodos, formas y vías de obtención, almacenamiento y distribución del conocimiento a emplear. Selección y diseño de los instrumentos y tecnología a utilizar:

- Encuestas

- Entrevistas
- Confección de boletines electrónicos
- Lista de discusión y distribución
- Foros de discusión
- Chat
- Sitio web
- Bases de datos

Etapas III: Implementación

En esta etapa se pone en funcionamiento el sistema para la GC

Implementación componente humano.

ICH 1. Implementación de acciones formativas con los miembros de la organización. Consiste en llevar a la práctica las acciones planificadas como resultado de la acción OCH 3

Implementación componente organizacional.

ICO 1. Implementar acciones para la protección de las diferentes modalidades de la propiedad intelectual. Se desarrolla en coordinación con la Vicerrectoría o Vicedecanato de Investigaciones de la Facultad o Instituto de Ciencias Médicas y el representante ante la OCPI de cada municipio o centro.

ICO 2. Establecer el ambiente que garantice el aprendizaje y el enriquecimiento permanente del sistema.

ICO 3. Fomentar espacios de intercambio, comunicación y socialización de conocimientos y aprovechar mejor los existentes. Entre ellos:

- Talleres y reuniones de tipo presencial establecidas por los departamentos docentes.
- Sesiones y actividades de intercambio científico establecidas por distintas instancias.
- Eventos presenciales o virtuales
- Sesiones de chat
- Listas de discusión
- Foros de discusión

Implementación componente TIC.

ICT 1. Establecimiento de métodos, formas y vías para obtener el conocimiento. Puede utilizarse entre otros:

- Mapas conceptuales.
- Encuestas.
- Entrevistas.
- Solicitud de informes.
- Búsquedas en Internet.
- Adquisición de textos.
- Filmación de videos.

ICT 2. Establecimiento de métodos, formas y vías de representación y almacenamiento del conocimiento.

Pueden utilizarse entre otros:

- Bases de datos
- Bases de casos
- Mapas conceptuales
- Libros en formato papel o electrónicos
- Boletines y revistas periódicas.
- Sitio y páginas web
- Videos

ICT 3. Establecimiento de métodos, formas y vías de distribución del conocimiento. Pueden utilizarse entre otros:

- Bases de datos
- Libros en formato papel o electrónicos
- Boletines y revistas periódicas.
- Sitio y páginas web

- Videos
- Listas de distribución.

Etapas IV: Control

Una vez en funcionamiento el sistema se requiere la evaluación y el mantenimiento del mismo, al estar el proceso de GC vinculado a la preparación del docente y al proceso docente en la universidad se deben utilizar los espacios establecidos para su evaluación y análisis en las reuniones metodológicas y de análisis del semestre.

Control componente humano.

CCH 1. Evaluación del impacto que ha tenido la aplicación del sistema de GC en los miembros de la organización.

Se medirá a través de encuestas aplicadas a los miembros de la organización.

Control componente organizacional

CCO 1. Evaluación periódica del impacto que ha tenido la aplicación del sistema de GC en los resultados generales de la organización.

Se medirá a través de definición de indicadores y evaluación de su variación al aplicar la metodología.

CCO 2. Mantener el ambiente en función del conocimiento que garantice el enriquecimiento permanente del sistema. Al tratarse en este caso de un sistema a implementar en la universidad el ambiente está en función de la obtención del conocimiento y lo que se requiere es mantener el propósito de compartirlo.

CCO 3. Publicar los resultados y recomendaciones que pueden ser transferidas a otras áreas u organizaciones. Para el cumplimiento de esta acción se debe lograr por parte de los profesores:

- Publicación de artículos científicos
- Publicación de libros
- Presentación de trabajos en eventos nacionales e internacionales.

Esta actividad se recoge como un aspecto a evaluar en los docentes.

Control componente TIC

CCT 1. Evaluación del impacto que ha tenido la aplicación del sistema de GC en las TIC disponibles por la organización.

Para ello se realizará una cuantificación de las TIC existentes en la organización antes y después de la aplicación de la metodología.

CCT 2. Garantizar la actualización permanente del sistema (bases de datos y de conocimiento). Al estar vinculado el sistema a un proceso docente en constante análisis y perfeccionamiento, cada curso debe agregar o modificar la información incorporada al sistema.

El investigador considera que la metodología confeccionada tiene como elementos novedosos:

- Logra la creación de una base de conocimientos integradora con capacidad de aprendizaje, donde se refleja el conocimiento tácito y explícito de profesionales de experiencia, que puede ser aplicada en la enseñanza semipresencial, sirve de referencia a otras ciencias y que asimila el sistema de medios de enseñanza que exige una enseñanza de calidad.
- En su confección se trabaja con un grupo de expertos que realiza una investigación con elementos de meta-análisis e incorpora las acciones que más se repiten en 13 metodologías anteriores, lo que le da una mayor solidez.
- Se definen las etapas acorde a las actividades básicas de los procesos de dirección al considerar la GC un proceso de gestión.
- Se organizan las acciones por etapas, pero también por componentes.
- Se presentan todos los componentes de una metodología incluyendo el objetivo, fundamentación y aparato conceptual, no limitándose sólo a la exposición de las etapas y acciones como ocurre en varias de las metodologías revisadas.
- La evaluación del impacto de la metodología se hace para los tres componentes y en función del objetivo propuesto con la misma.

2.3 Diseño y elaboración de la base de conocimientos de Embriología.

2.3.1. Los sistemas basados en el conocimiento. Las bases de casos.

El empleo de la computación dentro de los marcos de la educación se ha ido consolidando en las últimas décadas teniendo una incidencia muy positiva en la adquisición del conocimiento y de habilidades en la resolución de problemas. En particular, la enseñanza de la medicina también se ha enriquecido con su uso. Existen múltiples sistemas expertos que realizan la función tanto de diagnóstico como de complemento a la enseñanza.

El ser humano recurre a muchos conocimientos de todo tipo para realizar hasta los trabajos más sencillos. Los conocimientos más utilizados por los humanos son los heurísticos, es decir reglas prácticas e imprecisas, casi siempre eficaces. Los conocimientos heurísticos no se expresan, ya que sólo se pueden aprender con la práctica.

El valor del conocimiento aumenta únicamente si es accesible a la organización y para ello se consideran una herramienta para la GC las bases de conocimiento que aparecen como una evolución de las bases de datos.

La distinción entre base de datos y base de conocimiento ha sido objeto de debate durante mucho tiempo entre las comunidades de científicos. Las bases de datos son anteriores en el tiempo a las bases de conocimiento. Su principal objetivo es almacenar grandes cantidades de datos organizados siguiendo un determinado esquema o modelo de datos que facilite su almacenamiento, recuperación y modificación. Las bases de conocimiento pertenecen a una etapa muy posterior. Surgieron a partir de la investigación en inteligencia artificial como respuesta a las necesidades que las aplicaciones de esta rama planteaban. Las bases de conocimiento son la evolución lógica de los sistemas de bases de datos tradicionales, en un intento de plasmar no ya cantidades de datos, sino elementos de conocimiento (generalmente en forma de hechos y reglas) así como la manera en que estos elementos han de ser utilizados. También se les trata de dotar de conocimiento sobre sí mismas.

La base de conocimiento es un tipo especial de base de datos para la GC. Provee los medios para la recolección, organización y recuperación computarizada de conocimiento y busca hacer el mejor uso del

conocimiento disponible por una organización o comunidad. Su objetivo es capturar, organizar y almacenar la información y experiencias de los individuos de esa organización o comunidad y hacerlas disponibles para otros miembros lo que está en correspondencia directa con los objetivos de la gestión del conocimiento.

2.3.2. El Razonamiento Basado en Casos.

Las bases de conocimiento están relacionadas con la inteligencia artificial y la aplicación de sistemas expertos basados en casos, lo cual adquiere particular importancia en el caso de la medicina y en la enseñanza médica.

Dentro de la inteligencia artificial, el Razonamiento Basado en Casos constituye un paradigma para la resolución de problemas. Este tipo de técnica utiliza un mecanismo de razonamiento por analogías o asociaciones de forma automática, muy similar a como lo realiza el humano de ahí su valor como complemento en la formación de los profesionales y estudiantes.

Un sistema experto es un tipo de programa de aplicación informática que adopta decisiones o resuelve problemas de un determinado campo, utilizando los conocimientos y las reglas analíticas definidas. Los expertos solucionan los problemas utilizando una combinación de conocimientos basados en hechos y en su capacidad de razonamiento. Una de las formas más comunes en que las personas resuelven cierto tipo de problemas, es utilizando una especie de razonamiento y aprendizaje basado en analogías.

El proceso de diagnóstico en medicina comienza con los síntomas del enfermo y tiene como objetivo final llegar a detectar la enfermedad que lo aqueja, no obstante es fundamental clasificar al paciente por el síndrome o los síndromes que presenta para poder realizar el diagnóstico, cuando un paciente llega al consultorio, el médico realiza el interrogatorio y el examen físico y busca un síndrome al que correspondan los síntomas y signos (diagnóstico síndrómico), posteriormente busca más información acerca del paciente y las enfermedades posibles que respondan a ese síndrome y precisa la enfermedad de que se trata si es que la puede precisar (diagnóstico nosológico). En los dos momentos del diagnóstico el médico ha buscado en su memoria aquellos casos más parecidos para llegar a una identificación del

síndrome o patología llegando a una solución del caso, una vez que esto ha ocurrido este nuevo caso será recordado para su futura utilización con algún otro paciente.

Cuando se aplica el Razonamiento Basado en Casos en el soporte para la toma de decisiones, la idea principal es construir sistemas cuya principal función sea actuar como un consejero o una memoria externa del tomador de decisiones.

El algoritmo básico del RBC consiste en primero aceptar un nuevo caso, acceder a casos similares (relevantes) almacenados en memoria, adaptarlos al problema actual para obtener la solución buscada, la cual es evaluada y finalmente almacenar el nuevo caso con su solución para su futura utilización (Figura 12)

Las tareas de un Sistema de Razonamiento Basado en Casos son:

- Identificar el problema actual.
- Encontrar un caso similar al nuevo.
- Utilizar ese caso para sugerir una solución al problema actual.
- Actualizar el sistema almacenando el nuevo caso con su solución.
- Evaluar la solución propuesta.

Se construye una base de conocimiento con los casos que ya se han resuelto. Cuando aparece un problema nuevo, se buscan problemas similares en la base de casos y se adaptan sus soluciones a la situación actual (Figura 13).

Conclusiones del Capítulo 2

Para los colectivos de profesores de Ciencias Básicas Biomédicas que trabajan en la universalización la GC es posible y necesaria.

Se expone la confección a partir del trabajo con expertos de una metodología para la GC de las Ciencias Básicas Biomédicas en los profesionales vinculados a su enseñanza en la universalización de la carrera de medicina en Cuba. Esta metodología consta de objetivo general, fundamentación, aparato conceptual que la sustenta, cuatro etapas y acciones que cuentan con orientaciones que permiten su aplicación.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN EN LA PRÁCTICA Y VALIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.

3.1 Caracterización de la población objeto de estudio.

Para aplicar la metodología para la GC confeccionada se escoge el colectivo de profesores de Embriología de la FCMM. Al concluir el curso académico 2003-2004 existían en este centro un total de 418 profesores, de ellos 235 instructores (56,22 %), 154 asistentes (36,84 %), 25 auxiliares (5,98 %) y 4 titulares (0,95 %). En Embriología 1 auxiliar, 2 asistentes, 1 instructor y un ATD.

Con el proceso de universalización de las Ciencias Médicas se incorporaron al claustro los profesores de la docencia médica media y profesionales de la atención primaria de salud que se desempeñan en distintas asignaturas tanto en medicina como otras carreras de Ciencias Médicas, llegándose al concluir el curso 2005-2006 a un total de 667 docentes, de ellos 367 instructores, (55,02 %), 253 asistentes (37,93 %), 43 auxiliares (6,44 %) y 4 titulares (0,59 %).

Los profesores de Embriología que impartieron las asignaturas Embriología I y II de la FCMM vinculados a la universalización de la carrera de medicina en el Proyecto Policlínico Universidad, durante los cursos 2004-2005 y 2005-2006, hasta el primer semestre del curso 2006-07, que son los cursos en que se aplica en este colectivo la metodología elaborada, se distribuyen según categoría, especialidad y área de salud como se refleja en la tabla 3.

Tabla 3 Profesores de Embriología en Matanzas.

Áreas	Según categoría docente			Según especialidad				
	Aux.	Inst.	ATD	Embriol	MGI	Ginecob	Otros	
Sede Central	3	1	1	3	1		1	5
Matanzas								
Polic. José J. Milanés		2				2		2
Polic. Carlos Verdugo		2			1	1		2
Cárdenas								
Polic. Héroes del Moncada		2			2			2

Polic. José A. Echevarría		2			2			2
Colón								
Polic. Carlos J. Finlay		2			2			2
Polic. Francisco A Figueroa Velíz		2			1		1	2
Total	3	13	1	3	9	3	2	17

Del total de profesores 13 son de reciente incorporación y 12 de ellos que desarrollan la docencia en los policlínicos cumplen en el proceso docente educativo la función de facilitadores.

En este colectivo los aspectos que constituyen factores que estimularon el interés por la GC fueron:

- El abandono de la docencia de profesores de experiencia por dedicarse a otras actividades.
- La necesidad de preparar docentes que respondan a las demandas crecientes del proceso de universalización de la enseñanza médica, la enseñanza médica en el extranjero en países como Venezuela y en Cuba a estudiantes extranjeros de diferentes nacionalidades.
- La incorporación de un número cada vez mayor de nuevos docentes a la disciplina que no son especialistas en Embriología.
- Inestabilidad de estos profesores de reciente incorporación por cumplimiento de otras misiones y abandono de la actividad en algunos casos.
- Los docentes al provenir de distintas especialidades médicas como MGI, Ginecobstetricia, Neonatología o Pediatría entre otras, poseen conocimientos y una visión del desarrollo prenatal más vinculada a la práctica y con un enfoque distinto que puede enriquecer los conocimientos de la especialidad.
- La necesidad de lograr la comunicación con estos profesores para su preparación, otros ubicados en policlínicos y centros de salud de la provincia de Matanzas que resulta extensa.
- La relativa disponibilidad de TIC que permiten un mejor acceso a la información interna y externa a la entidad y el intercambio con los nuevos profesores en diferentes lugares de la provincia.

Acciones incluidas en la metodología para la GC descrita en la tesis se desarrollaron con docentes de esta disciplina en todos los Centros de Educación Médica Superior del país, se describen los resultados de su aplicación en este colectivo de docentes que es donde se llevaron a cabo todas sus acciones.

3.2. Resultados de la aplicación en la práctica de la metodología para la gestión del conocimiento.

La investigación se desarrolla desde el año 2002 al 2007 aplicándose la metodología confeccionada en sus distintas etapas de manera secuencial desde el año 2003, en la figura 14 puede apreciarse el cronograma de aplicación de las etapas de la metodología.

Figura 14 Cronograma de aplicación de las etapas de la metodología en la práctica

Años	2003		2004	2005		2006		2007		
Cursos académicos		2003-04		2004-05		2005-06		2006-07		
Etapas de la metodología	Etapa I Planificación									
			Etapa II Organización							
				Etapa III Implementación						
					Emb. I		Emb. I			
						Emb. II				Emb. II
					Etapa IV Evaluación					

3.2.1. Descripción de los resultados de la aplicación.

Etapa I: Planificación

Planificación componente humano

PCH 1. Crear grupo gestor del conocimiento: Se trabajó con un grupo gestor del conocimiento en Embriología que presentaba las siguientes características de sus miembros:

- Más de 10 años de experiencia en la docencia.
- Categoría docente de profesor titular o auxiliar.
- Liderazgo.

- Dominio de tecnologías informáticas.

En la FCMM el grupo estuvo conformado por los tres profesores auxiliares de Embriología, uno de los cuales es el investigador principal y funcionó como jefe del mismo, la Jefa del Departamento de Ciencias Morfológicas que a su vez es la profesora principal de Anatomía, y la Directora de Formación Básica en funciones que también es la profesora principal de Histología.

PCH 2. Definir personas que van a implementar el conocimiento en soporte informático. Se nombró un administrador para la lista de discusión que también funcionó como moderador. Se trabajó con los administradores del nodo provincial de Infomed, con los informáticos de las diferentes unidades y alumnos ayudantes de la asignatura con conocimientos de informática.

PCH 3. Definir posibles líderes en el proceso. En la provincia de Matanzas la docencia en Embriología con el modelo pedagógico del Proyecto Policlínico Universidad se desarrolla en los municipios de Matanzas, Cárdenas y Colón, se determinó en cada municipio qué profesores funcionaban como líderes en el proceso.

PCH 4. Definir las funciones y responsabilidades de los gestores del conocimiento así como de todos los implicados en el proceso. Se definieron específicamente las funciones relativas al proceso de GC, la mayoría fue responsabilidad del grupo gestor:

- Búsqueda de información en Internet.
- Evaluación de la calidad de la información y de su adecuación a las necesidades de los profesores de Embriología.
- Procesamiento de la información confeccionando presentaciones o materiales complementarios.
- Diseminación de la información ubicándola en sitio web o distribuyéndola a través de la lista de discusión.
- Administración e incentivación de la lista de discusión.
- Actualización de sitio web de Embriología.
- Impartir diplomado.
- Emisión y recolección de criterios acerca de los nuevos materiales.

Planificación componente organizacional

PCO 1. Determinar las características de la organización. Se analizó de la FCMM la estructura de la organización, composición y experiencia del claustro, carreras que se imparten, matrículas, extensión territorial que atiende y unidades de salud en él ubicadas, así como facilidades de comunicación con las mismas

PCO 2. Alinear con la planificación estratégica de la organización. Se cumplió según lo indicado en las orientaciones para la implementación de la metodología.

PCO 3. Preparar el cambio cultural de la organización. Se cumplió según lo indicado.

PCO 4. Desarrollar el sistema interno de propiedad intelectual. Como parte de esta acción:

- Se nombró un representante de la propiedad industrial ante la Delegación Provincial del CITMA.
- Se entrenó al representante de propiedad industrial
- Se desarrolló en el Departamento de Ciencias Morfológicas un taller de propiedad industrial y derechos de autor.
- Como parte del trabajo del Vicedecanato de Investigaciones se nombró y entrenó al representante de la propiedad industrial de cada municipio y centro de subordinación provincial, los primeros atienden los policlínicos en que se desarrolla la universalización.

Planificación componente TIC

PCT 1. Determinar características de la red de computadoras. Se facilitó el proceso al estar conectados a la red Infomed todos los policlínicos y la FCMM en la cual existe una intranet y se administra el nodo provincial de Infomed en que se ubica el sitio web de Embriología con actualizaciones y materiales dirigidos tanto a profesores como estudiantes. Se crea y administra por el autor el sitio web de Embriología en Infomed (Almeida, 2006a). Se asigna un correo a todos los profesores de Embriología en la provincia y se les entrenó en el manejo del mismo y se trabajó con listas de discusión. Se considera una limitación el que los laboratorios de los policlínicos no están conectados en red y la comunicación con los profesores se realiza a través de las computadoras de las bibliotecas de esos centros.

PCT 2. Determinar software en que se va a montar el sistema. En el montaje del sistema se utilizaron los siguientes programas:

- Herramientas de búsqueda y recuperación de la información
 - Motores de búsqueda
 - Google
 - Yahoo
 - Altavista
 - MSN
 - Buscadores de información en salud
 - Bireme
 - EBSCOhost
 - Scielo
 - Fistera
 - Diario Médico
 - Medscape
 - BioMedNet
 - HONmedia
 - AllHealthNet
 - Health on the Net Foundation (HON)
 - AuraSalud
 - Doyma
- Herramientas de filtrado y personalización de la información.
 - Sistema de alertas de Google
 - Servicios de grupos de noticias de MEDLINEPLUS-ESP, de la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos.
- Tecnologías de almacenamiento y organización de la información
 - Sistemas de gestión de bases de datos (SGBD)
 - SISI (Sistema Inteligente de Selección de Información)
- Sistemas de gestión de flujos y comunicación
 - Elaboración de mapas de conceptuales
 - MacoSoft V β
 - Portal web.
 - Para la confección de sitios web

- Plataforma Infomed
 - Macromedia Dreamweaver MX 2004
- Para la limpieza, confección y maquillaje de imágenes
 - Adobe Photoshop CS V 8.0.1
 - Micrografx Windows Draw V 6.0
- Para visualización de documentos y presentaciones
 - Microsoft Office Word 2003
 - Microsoft Office Power Point 2003
 - Adobe Acrobat V 6.0
- Para visualización de animaciones y videos
 - Reproductor de Windows Media Player V 9.0
 - QuickTime V 6.5.1
 - Macromedia Flash Professional V 8
- Herramientas de comunicación y colaboración grupal
 - Para montar lista de discusión
 - GNU Mailman V 2.0
- Herramientas de aprendizaje
 - Sistemas de e-Learning
 - Portales generales de información
 - Herramientas para la creación y la gestión de contenidos educativos
 - Hot Potatoes V 6.0

Etapas II: Organización

Esta etapa se desarrolló durante el año 2004 y el primer semestre del 2005.

Organización componente humano.

- OCH 1. Definir los conocimientos necesarios a cada miembro de la organización. Para desarrollar esta acción se utilizó la técnica de Grupos Focales con nueve profesores de

Embriología, en la que participaron también la Jefa de Departamento de Ciencias Morfológicas, Jefa de Departamento Metodológico, Directora de Formación Básica y Vicedecanos de Área Básica, Investigaciones y Postgrado. Se consideró necesario incrementar conocimientos de los profesores de Embriología de reciente incorporación fundamentalmente en Pedagogía, TIC, aspectos relacionados con el incremento de la producción científica, propiedad intelectual y en Ciencias Básicas Biomédicas específicamente en Embriología en la cual se consideró necesario los conocimientos básicos de la disciplina y los incorporados a ella cuando se revisó y reelaboró el programa de estudios (ISCMH, 2004, 2005 b).

OCH 2. Identificar a aquellas personas que producen conocimientos necesarios a la organización. Se identificó a nivel nacional y provincial a aquellas personas que producen conocimientos de Embriología. Para ello se tuvo en cuenta:

- Entrevista a profesores de región central en el taller realizado en Cienfuegos.
- Profesor que impartió cada videoconferencia.
- Encuesta realizada a través de la lista de discusión de Embriología (Anexo 6)

OCH 3. Elaborar programa de acciones formativas con los miembros de la organización. Se elaboró un programa que contiene cursos a distancia, talleres y actividades metodológicas el cual se desarrolla en la modalidad semipresencial con una frecuencia mensual en la FCMM y actividades en el policlínico con frecuencia semanal e interacción a través de la lista de discusión.(Anexo 7). El diplomado de Embriología queda incluido en este programa e incorpora los conocimientos deficitarios definidos en la acción OCH 1.

Organización componente organizacional.

OCO 1. Identificar conocimientos deficitarios en la organización. Se identificó aspectos del conocimiento de Embriología que no eran trabajados por ningún profesor y que requerían de búsquedas bibliográficas para ponerlos en función de los implicados en el proceso.

OCO 2. Elaborar los mapas de conocimiento de la organización (fuentes y redes de experiencia). Se realizó tanto a nivel provincial como nacional identificándose las personas que trabajan un tema específico de la Embriología (Anexo 8) a partir de los datos obtenidos en la acción OCH 2.

Organización componente TIC.

OCT 1. Localizar la información tanto impresa como en formato electrónico. Se procedió según lo indicado.

OCT 2. Definir métodos, formas y vías de obtención, almacenamiento y distribución del conocimiento a emplear. Se obtiene la información de los profesores mediante la solicitud directa, personal o utilizando el correo electrónico. Se utilizaron distintos programas informáticos para las búsquedas en la web, fundamentalmente buscadores de salud, además buscadores generales. Se determinó como forma de almacenar el conocimiento documentos en pdf o Word y presentaciones en Power Point, animaciones y videos en QuickTime o Windows Media Player, por la difusión de estos programas y la disponibilidad en casi todas las máquinas.

Se elabora una base de casos utilizando para ello el editor de bases de casos del SISI (Sistema Inteligente de Selección de Información) un software para la confección de sistemas expertos que usa como técnica de inteligencia artificial el razonamiento basado en casos lo cul se describe en el aspecto 3.2.2.

La mayoría de los materiales se distribuyen en un disco compacto para Embriología I y para Embriología II que se entrega a cada profesor y estudiante, donde la información está organizada en un sitio web, también a través de la lista de discusión L-Embriología, sitio web de Embriología de la FCMM y sitio web de Embriología en Infomed.

Etapa III: Implementación

Esta etapa se desarrolló durante el año 2005 y 2006, incluyó desde el segundo semestre del curso 2004-05 al primer semestre del curso 2006-07, como la Embriología I se imparte en el segundo semestre del primer año de la carrera y la Embriología II en el primer semestre del segundo año, se aplicó a profesores que trabajaron dos cursos seguidos con los estudiantes de primero y segundo años de medicina.

Implementación componente humano.

ICH 1. Implementación de acciones formativas con los miembros de la organización. Se desarrolló según lo orientado.

Implementación componente organizacional.

ICO 1. Implementar acciones para la protección de las diferentes modalidades de la propiedad industrial. Se desarrolló según lo orientado.

Los productos confeccionados y que surgen como salida de esta investigación en el caso de los sitios incorporados a los discos compactos usados con el Proyecto Policlínico Universitario o Nuevo Modelo de Formación de Médicos quedan protegidos considerándose producto desarrollado con fines educativos e instructivos. No puede reproducirse con fines comerciales. En caso de reproducción el contenido no puede ser modificado y se debe incluir el copyright. Los que se incorporan a la red Infomed están libres en la red considerándose software libre acorde a la política de Infomed.

ICO 2. Establecer el ambiente que garantice el aprendizaje y el enriquecimiento permanente del sistema. Esto se logró al constituir la información una necesidad. Como parte de las acciones formativas se explicó la importancia del conocimiento en la sociedad actual y de compartir éste, lo cual está en consonancia con los principios de la Revolución.

ICO 3. Fomentar espacios de intercambio, comunicación y socialización de conocimientos y aprovechar mejor los existentes. Se procedió según lo orientado y se logró que los profesores de Embriología se reunieran semanalmente y participaran en:

- Actividades docentes del diplomado
- Colectivos de asignatura

- Reuniones metodológicas
- Clases metodológicas
- Reuniones del departamento

A estas actividades como forma de intercambio se sumó la lista de discusión donde además de distribuir distintos documentos, presentaciones y otras formas en que se presentaba el conocimiento, se ajustaron actividades presenciales, se aclararon dudas y se debatieron distintos aspectos. El autor considera que la universidad tiene creados espacios de intercambio entre sus profesores suficientes que se requiere potenciar, sin embargo la extensión de las áreas docentes determina que estos contactos no sean frecuentes y se necesita crear nuevas formas como las listas de discusión, foros de discusión y sesiones de chat, en esta investigación se prefirió la lista de discusión por sus facilidades de ser asincrónica, requerir sólo conocimientos de uso del correo electrónico y permitir anexar distintos materiales a los mensajes.

Implementación componente TIC.

ICT 1. Establecimiento de métodos, formas y vías para obtener el conocimiento. En esta investigación se trabajó con:

- Solicitud de informes de investigación y de reelaboraciones de contenidos de Embriología, Didáctica e Informática Educativa.
- Confección de mapas conceptuales de los contenidos.
- Búsqueda de información de distintas temáticas relacionadas con el desarrollo prenatal en Internet, esta se reelaboró en algunos casos, en otros se solicitó el acceso a ella a través de Infomed y aparece como un vínculo en los sitios web confeccionados.
- Búsqueda de imágenes, animaciones y videos, en el caso de las imágenes se incluyen microfotografías, fotos de embriones y fetos, fotos de imágenes obtenidas por ultrasonido y resonancia magnética nuclear, dibujos de estructuras embrionarias y fetales. Estas resultan de gran importancia dadas las características de la Embriología como una Ciencia Morfológica.

- Filmación de Videoconferencias por distintos profesores, entre ellos el autor de este trabajo, distribuidas a todos los policlínicos, Facultades e Institutos de Ciencias Médicas del país participantes en el Proyecto Policlínico Universidad. Recogen los conocimientos de los profesores que la filman y además la forma de organizarla e impartirla.
- Se obtuvieron textos, algunos digitales, otros fueron llevados a este formato como forma de facilitar su distribución.

ICT 2. Establecimiento de métodos, formas y vías de almacenamiento del conocimiento. Se decide utilizar los sitios web para almacenar la base de conocimientos por su difusión, facilidad de uso, posibilidad de acceso a través de redes y posibilidad de distribución en disco compacto a aquellos usuarios con limitación para el acceso a redes, así como por la facilidad en su implementación y actualización. Se utiliza también las bases de datos inteligentes, las cintas de video y mapas conceptuales que integran conocimientos e información básica para el aprendizaje de temas de Embriología, en su confección se utilizó el software Macosoft. Los MC se utilizan para la organización de los materiales a emplear en las asignaturas y para la organización de los contenidos en distintos aspectos o temáticas. Estos resultaron ser una excelente herramienta para la gestión y organización del conocimiento. Aplicadas en esta dirección favorecieron la gestión del conocimiento tácito fundamentalmente. Como valor agregado de esta acción se logró profundizar y socializar de una manera más efectiva el mismo.

Se confecciona una base de casos de malformados para la aplicación del razonamiento basado en casos que se describe en el epígrafe 3.2.2.

ICT 3. Establecimiento de métodos, formas y vías de distribución del conocimiento. En esta investigación se utilizaron:

- Videoconferencias dirigidas a los estudiantes que son también vistas por los profesores e incorporan tanto contenidos reelaborados por el profesor que las imparte como la forma de impartirse, utilizar los medios de enseñanza y otros aspectos didácticos que aportan tanto al estudiante como al profesor de menos experiencia que las utiliza. Se filmaron para esta disciplina cuatro para Embriología I y ocho para Embriología II.

- Disco compacto con contenidos de las asignaturas Embriología I y Embriología II. Los contenidos de estos discos fueron confeccionados por el Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana, FCMM y la Universidad de las Ciencias Informáticas, se incorporó a ellos los sitios web de Embriología de la FCMM para las asignaturas Embriología I y II. El contenido de estos sitios aparece descrito en los anexos 9 y 10.
- Sitio web de Embriología de la FCMM al que se puede acceder a través de Infomed (Anexo 11).
- Lista de discusión de Embriología. L-Embriología es una lista de discusión y distribución sobre Embriología, Teratología y desarrollo prenatal, es una lista cerrada, moderada, bidireccional y de administración automática, de funcionamiento ininterrumpido durante el año, soportada por Nodo Atenas, Nodo Provincial de Infomed en Matanzas. En sus inicios participaron en la lista profesores de siete provincias encontrándose ya en estos momentos incorporados profesores de todo el país. Consideramos que la lista ha posibilitado:
 - Intercambiar material docente (documentos normativos, materiales complementarios y otros)
 - Difusión de información actualizada de la especialidad y temas afines.
 - Análisis de materiales intercambiados.
 - Capacitación en informática y otros temas.
 - Acercamiento afectivo entre los miembros.

Para poder incorporar a los profesores a la lista fue necesario crearles un correo en el servidor provincial el cual revisaban en las bibliotecas de los policlínicos. Se hace necesaria la conexión de las computadoras de los laboratorios docentes de los policlínicos a Infomed lo que incrementaría las posibilidades de acceso al conocimiento.

- Sitio web de Embriología en Infomed. Se crea con el fin de ofrecer noticias, y las últimas actualizaciones sobre todo a los profesores de Embriología y a los médicos que necesiten una consulta en esta ciencia. Es la presentación al mundo virtual de la Embriología Cubana. Los contenidos de este sitio aparecen descritos en el Anexo 12.

Etapla IV: Control

Una vez en funcionamiento el sistema se requiere la evaluación y el mantenimiento de este, al estar el proceso de GC vinculado a la preparación del docente y al proceso docente en la universidad se deben utilizar los espacios establecidos para su evaluación y análisis en las reuniones metodológicas y de análisis del semestre.

Control componente humano.

CCH 1. Evaluación del impacto que ha tenido la aplicación del sistema de GC en los miembros de la organización. Se aplicó encuesta a profesores de Embriología, se definen indicadores y se mide su variación antes y después de la aplicación de la metodología. Los resultados se describen más adelante.

Control componente organizacional

CCO 1. Evaluación del impacto que ha tenido la aplicación del sistema de GC en los resultados generales de la organización. Se aplicó encuesta a profesores de Embriología, se definen indicadores y se mide su variación antes y después de la aplicación de la metodología. Los resultados se describen más adelante.

CCO 2. Mantener el ambiente en función del conocimiento que garantice el enriquecimiento permanente del sistema. En la FCMM en el colectivo de Embriología se ha logrado mantener el ambiente en función del conocimiento, con un incremento en el aporte de nuevos materiales al sistema.

CCO 3. Publicar los resultados y recomendaciones que pueden ser transferidas a otras organizaciones. Se ha realizado a través de la presentación de los resultados de esta investigación y publicación en las memorias de:

- XII Convención Internacional Informática 2007.
 - Metodología para la GC en la Universidad Médica Cubana en proceso de universalización. Experiencia en Embriología (Almeida, 2007).
 - Mesa redonda: El enfoque del trabajo por especialidades en el portal de Infomed como modelo para mejorar su arquitectura de navegación.
- Convención Internacional Universidad 2006.

- Proceso de informatización de la enseñanza de la Embriología en medicina en Cuba (Almeida, 2006 c).
- La universalización de las Ciencias Médicas. Un nuevo reto a la enseñanza médica cubana (Almeida, 2006 b).
- XI Convención Internacional Informática 2005
 - Proceso de informatización de la enseñanza de la Embriología en medicina (Almeida, 2005).

Control componente TIC

CCT 1. Evaluación del impacto que ha tenido la aplicación del sistema de GC en las TIC disponibles por la organización. Se aplicó encuesta a profesores de Embriología, se definen indicadores y se mide su variación antes y después de la aplicación de la metodología. Los resultados se describen más adelante.

CCT 2. Garantizar la actualización permanente del sistema (bases de datos y de conocimientos). Al estar vinculado el sistema a un proceso docente en constante análisis y perfeccionamiento cada curso se agrega o modifica la información incorporada al sistema, estas actualizaciones se ponen a disposición de los profesores de Embriología de todo el país a través del sitio web de Embriología en Infomed. Las acciones que muestran el perfeccionamiento constante del sistema son las siguientes:

- Curso 2003-04 Se desarrollan acciones aisladas. Se recopilaron y confeccionaron materiales y confección de sitio web de Embriología de la FCMM. Funciona lista de discusión de Embriología.
- Curso 2004-05 Filmación de videoconferencias. Confección del disco con los Cursos de Embriología I y II que incorporan parte del sitio web de Embriología de la FCMM.
- Curso 2005-06 Actualización de sitio web de Embriología de la FCMM. Confección de sitio web de Embriología en servidores centrales de Infomed.
- Curso 2006-07 Presentación de sitio web de Embriología en Infomed. Actualizaciones de ese sitio. Solicitudes nacionales e internacionales para nuevos servicios en el sitio.

En los momentos actuales se define como un nuevo propósito reelaborar los productos confeccionados mejorándolos y utilizando software libre.

3.2.2. Sistema experto de inteligencia artificial basado en casos de ayuda al diagnóstico y al aprendizaje de síndromes polimalformativos.

Como parte de la investigación se conformó una base de casos de malformados. La misma constituye un almacén de conocimiento tácito y explícito de profesionales de experiencia en la materia obtenida como resultado de la gestión de conocimiento y resulta de utilidad para profesores y alumnos en las disciplinas de Embriología y Genética.

La patología moderna precisa del concepto de síndrome vocablo que se utiliza desde los tiempos de Hipócrates (460-377 a.n.e.) para indicar un grupo de síntomas regularmente asociados, concepto que no ha tenido grandes variaciones aunque en algunas épocas se ha considerado similar a enfermedad se reserva este término para cuando se conoce que su etiología es única y siempre se presenta con las mismas características.

Las malformaciones congénitas pueden ser únicas o múltiples, internas o externas, también puede hablarse de signo dismórfico que es un rasgo que se aparta de la normalidad sin afectar el funcionamiento del órgano en cuestión, y de patrón dismórfico que es la presencia de dos o más signos dismórficos en un individuo.

Si el paciente tiene defectos estructurales múltiples que no pueden ser explicados sobre la base de un defecto inicial simple y sus consecuencias y parecen ser la consecuencia de múltiples defectos en uno o más tejidos u órganos, nos referimos entonces a un síndrome malformativo o polimalformativo. El síndrome polimalformativo se debe a una sola causa, las causas etiológicas conocidas incluyen anomalías cromosómicas, desórdenes por genes mutantes y teratógenos ambientales, sin embargo, aún muchas de estas causas etiológicas no son conocidas.

Los síndromes polimalformativos son muchos, algunos de ellos poco frecuentes, lo que hace difícil que un médico recuerde casos anteriores y lo diagnostique. Estos síndromes suelen presentarse gran parte de las veces asociados a un patrón dismórfico.

Se creó una base de casos con las malformaciones y signos dismórficos que se presentan en distintos síndromes así como los diagnósticos y tipo de herencia. Para conformar la base de casos se utilizó un shell

denominado Sistema Inteligente para la Selección de Información (SISI), en el cual se utiliza el paradigma del Razonamiento Basado en Casos (RBC), una técnica de inteligencia artificial (IA).

Para incorporar un caso se utiliza el editor de base de casos en el que se definieron 25 atributos con 142 valores posibles, estos atributos se corresponden con aspectos del examen físico de un recién nacido o niño pequeño y los valores a las posibles malformaciones o signos dismórficos que se pueden encontrar, para llenar los atributos de la base se debe ir examinando un niño sano o malformado con lo que el profesor y estudiante se entrenan en los pasos del examen físico a realizar a un recién nacido o niño pequeño y recuerda las posibles malformaciones a encontrar (Figura 15)

El sistema permite llegar a conclusiones diagnósticas de un nuevo caso, partiendo de las similitudes que pueda tener con otros casos ya existentes en la base (Figura 16) con los cuales desde el punto de vista médico debe realizarse un proceso conocido como diagnóstico diferencial.

Resulta muy útil por constituir un compendio de conocimientos básicos de casos relacionados con Embriología y para el aprendizaje basado en problemas a partir del análisis y discusión de ellos de forma virtual, la que se ejecuta según los siguientes pasos:

- Efectuar una discusión de casos virtuales (esto es sin la presencia del paciente) con el uso del SISI y la base de casos.
- Inferir el diagnóstico de casos con la entrada de los valores de los diferentes rasgos observados.
- Determinar con la ayuda del sistema experto los rasgos más relevantes en el diagnóstico realizado por el experto (la base de conocimiento).
- Comparar los casos inferidos con los similares en la base para analizar semejanzas y diferencias en el comportamiento de estos trastornos.

Para el desarrollo de una actividad práctica se propone la formulación de un problema en el cual se simuló la discusión de caso de un paciente virtual, se le informó a los participantes sólo algunos elementos clínicos del síndrome objeto de estudio para que predijeran el posible diagnóstico del paciente y orientaran el tratamiento adecuado. Para otros síndromes los datos del problema fueron tomados de la discusión de

casos reales. En ambas variantes se realiza la entrada de datos al SISI utilizando la base de casos creada. Se solicitó inferir los diagnósticos y el posible tratamiento a través del software analizando la relevancia de los rasgos (elementos clínicos) en la predicción hecha por el software y la búsqueda de casos similares en la base de casos.

El uso de la base de casos con el sistema inteligente ha permitido:

- Entrenar a profesores y alumnos en:
 - Realización de examen físico de recién nacido o niño pequeño en busca de posibles malformaciones
 - Diagnóstico de malformaciones aisladas.
 - Realización de diagnóstico diferencial de síndromes polimalformativos.
- Familiarizar a profesores y alumnos con técnicas de inteligencia artificial y uso de sistemas expertos en medicina.

Las pruebas efectuadas a la base de casos, han permitido perfeccionar el lenguaje técnico y la precisión al efectuar los diagnósticos.

3.2.3. Evaluación de resultados de la aplicación de la metodología para la GC.

Esta evaluación se ha realizado a partir de tres aspectos fundamentales que se mencionan a continuación y se describen más adelante:

- Resultados de encuesta aplicada a profesores de Embriología de la FCMM.
- Productos informáticos confeccionados al aplicar la metodología.
- Definición de indicadores del impacto de la aplicación de la metodología de GC y comprobación de su variación.

Aplicación de encuesta a profesores de Embriología.

Se aplicó una encuesta para evaluar cumplimiento del objetivo propuesto con la metodología a los 17 profesores de Embriología, Jefa de Departamento de Ciencias Morfológicas y Directora de Formación Básica de la FCMM y 5 profesores de asignaturas morfológicas con conocimiento de la metodología y su aplicación en Embriología (Anexo 13). En esta encuesta se aplica una escala Likert (Bacallao, 2002). Para

confeccionarla se prepararon 15 afirmaciones que fueron presentadas a tres profesores que funcionaron como árbitros y calificaron cinco de ellas como neutras, siete favorables y tres desfavorables. Se mantienen entonces las últimas 10 de las afirmaciones mencionadas las cuales están relacionadas con el cumplimiento de distintos aspectos relativos al objetivo de la metodología.

- En relación con el incremento en la cantidad y calidad de los materiales a emplear para el estudio de la Embriología: Afirmaciones 1, 2 y 5.
- En relación con la explotación del conocimiento existente: Afirmaciones 3 y 4.
- En relación con la renovación del conocimiento: Afirmaciones 5 a 8.
- En relación con la transformación del conocimiento en capital estructural de la organización: Afirmaciones 9 y 10.

Posteriormente se calificó cada pregunta en una escala de uno a cinco en orden ascendente para las afirmaciones 1, 2, 3, 4, 7, 9 y 10 (afirmaciones favorables) y descendente para la 5, 6 y 8 (afirmaciones desfavorables), se computó el total y se calculó la correlación de cada pregunta o afirmación con el puntaje total. Esta correlación fue significativa para las afirmaciones favorables a la metodología lo que permite al autor plantear que:

- Se dispone de un número mayor y con más calidad de materiales para el estudio de la Embriología.
- Se ha logrado un mayor aprovechamiento del conocimiento existente al lograr que en la preparación de esos materiales participe un número mayor de profesores de diferentes Centros de Educación Médica.
- Los profesores perciben que se promueve compartir el conocimiento.
- Se han desarrollado procesos de aprendizaje por los profesores de Embriología.
- Se ha logrado transformar conocimiento en capital estructural de la organización al disponerse de una base de conocimiento que permite su uso en diferentes instituciones y países, por profesores de distinta experiencia.

Productos informáticos.

1. Sitio web Biología del Desarrollo Humano. Se incorpora como un material para estudio de contenidos de embriología en disco compacto para el estudio de la Embriología I en el Modelo Policlínico Universidad y en disco compacto para el estudio de la Morfofisiología I en el Nuevo Programa de Formación de Médicos (Anexo 9).
2. Sitio web Desarrollo de los Sistemas de Órganos. Se incorpora como un material para estudio de contenidos de Embriología en disco compacto para el estudio de la Embriología II en el Modelo Policlínico Universidad (Anexo 10).
3. Sitio web Malformaciones Congénitas. Se incorpora como un material para estudio de contenidos de Embriología en disco compacto para el estudio de la Embriología II en el Modelo Policlínico Universidad.
4. Sitio web Glosario de términos relativos a la Embriología y al desarrollo prenatal. (Premio Forum Provincial de Estudiantes de Ciencias Médicas).
5. Sitio web SIEVEM Sistema de Evaluación de Embriología (Premio Forum Nacional de Estudiantes de Ciencias Médicas, Premio BTJ provincial Matanzas).
6. Sitio web de Embriología de la FCMM (Anexo 11).
7. Sitio web de Embriología en Infomed (Anexo 12).
8. Sistema experto de inteligencia artificial basado en casos de ayuda al diagnóstico y al aprendizaje de síndromes polimalformativos. (Premio Destacado Forum Nacional de Ciencia y Técnica y Premio CITMA provincial en Matanzas)

Se considera que el impacto en cuanto a productos informáticos ha sido bueno por la cantidad de productos confeccionados, el uso que tienen en la enseñanza de contenidos de Embriología tanto en Cuba como en el extranjero y el reconocimiento alcanzado por algunos de estos productos.

Análisis de indicadores.

Se definieron indicadores que miden aspectos concretos cuantificables relacionados con el cumplimiento del objetivo propuesto con la aplicación de la metodología, para ello se trabajó mediante la técnica de Grupos Focales con 11 profesores de Embriología de la FCMM, en la aplicación de esta técnica se

desempeñó como moderador un profesor con experiencia para moderar sesiones de trabajo en grupo y el tema que se debatió fue qué indicadores debía medirse en nuestro medio para conocer si se había logrado el objetivo propuesto con la metodología de GC aplicada en Embriología. A partir del debate se obtienen:

- 17 indicadores de disponibilidad del conocimiento
 - Libros de texto
 - Materiales complementarios
 - Orientaciones metodológicas y guías de estudio
 - Videoconferencias
 - Videos y animaciones.
 - Imágenes de ultrasonidos.
 - Láminas histológicas.
 - Microfotografías.
 - Modelos o maquetas.
 - Casos de malformados.
 - Fotos de modelos o maquetas.
 - Enlace a sitios web de Embriología Internet.
 - Enlace a revistas internacionales de Embriología.
 - Glosarios de Embriología.
 - Posibilidad de comunicación frecuente con profesores de otras universidades.
 - Documentos con contenidos de historia y personalidades de la Embriología.
 - Preguntas de autoevaluación.
- Seis indicadores de renovación del conocimiento.
 - Profesores que recibieron Diplomado de Embriología.
 - Profesores en maestrías.
 - Profesores en doctorados.
 - Participación en Jornada Provincial de Ciencias Morfológicas.

- Participación en evento nacional.
- Participación en evento internacional.
- Cinco indicadores de transformación del conocimiento en capital estructural de la organización.
 - Número de universidades participantes en la confección de materiales para alumnos (nacionales).
 - Número de centros y universidades de los que se obtienen materiales a través de la web (internacionales).
 - Número de personas que aportan trabajos y materiales para sitios web y disco compacto con curso de Embriología.
 - Número de profesores que participan en videoconferencias.
 - Videoconferencias.

Estos indicadores miden la variación en los aspectos incorporados al objetivo propuesto con la metodología y se comportan de forma muy satisfactoria (Anexo 14) (Figuras 17, 18 y 19) excepto los siguientes:

- La disponibilidad de láminas histológicas y modelos o maquetas, lo que está relacionado con el hecho de que con el modelo pedagógico que se aplica en el policlínico la lámina histológica es sustituida por microfotografías de calidad que el estudiante observa en la pantalla de su computadora sin que requiera del uso de microscopios, lo que es incluso mejor al tener en cuenta que estas estructuras se ven raramente en microscopio fuera de centros especializados y no es necesario lograr habilidades de manejo de láminas histológicas por el profesor ni el estudiante para su perfil de salida.
- La disponibilidad de los modelos o maquetas que son sustituidos por fotos de estos modelos dado lo costoso que resultan, lo cual sí constituye una limitante pues no se logra la tridimensionalidad ni relación con el objeto real de los primeros. Sin embargo el uso de imágenes de ultrasonidos tridimensionales, las animaciones y videos de las que se dispone en mucha mayor cantidad suplen en gran medida el uso de los modelos.

De forma general se puede plantear que los indicadores exhiben como resultado de la aplicación de la metodología en la FCMM una mejor disponibilidad y renovación del conocimiento así como transformación de este en capital estructural de la organización.

3.3. Consulta a expertos dirigida a la validación teórica de la metodología para la gestión del conocimiento.

3.3.1. Selección de expertos.

Se confeccionó un instrumento para la autovaloración (Anexo 15) que recoge datos generales y preguntas con el objetivo de conocer el nivel de conocimiento que los encuestados consideran tener acerca de la GC y las fuentes de información que poseen acerca de este tema.

Se aplicó el instrumento confeccionado a 15 profesionales de distintas organizaciones y centros del país que investigan o se relacionan con la GC y que habían sido recogidos como posibles expertos, respondieron 10, seleccionándose ocho según el coeficiente de experticia.

Se procedió de la misma forma que en la ocasión anterior en que se seleccionan expertos y se utilizó el método para calcular el número óptimo de expertos de Cyret y March (1965) descrito anteriormente, con nivel de precisión, proporción del error y K semejantes a esa ocasión.

Los expertos fueron seleccionados teniendo en cuenta que refirieran conocimientos acerca de la GC, categoría docente, años de experiencia en la docencia, categoría científica y experiencia en la actividad de dirección, para ello se determinó un coeficiente de experticia de los profesionales encuestados, seleccionándose a partir de este a los que tenían coeficientes por encima de 0,8 que resultaron un total de 8 (Valledor, 2002). En el Anexo 16 se describen las características de los expertos seleccionados.

3.3.2. Procesamiento por los expertos.

Se decidió aplicar el Método Delphi con el que se pretende extraer y maximizar las ventajas que presentan los métodos basados en grupos de expertos y minimizar sus inconvenientes. Para ello se aprovecha la sinergia del debate en el grupo y se eliminan las interacciones sociales indeseables que existen dentro de todo grupo. De esta forma se esperaba obtener un consenso lo más fiable posible del grupo de expertos

Se mantuvo como características el anonimato entre los expertos, la iteración y realimentación controlada y la información sobre la respuesta del grupo en forma estadística (Luna, 2005).

Al panel de expertos se le envió por correo electrónico en la primera circulación un documento donde se describe el proceso de confección de la metodología, la metodología confeccionada y los resultados de su aplicación en la FCMM, también se le envió un cuestionario en el que se enuncian al experto los componentes, etapas y acciones de la metodología y se le pide que evalúe con una escala ordinal de 5 valores: imprescindible 5; Muy útil 4; útil 3; Poco útil 2; No útil 1; el nivel de utilidad de cada uno de los elementos de la metodología mencionados (Anexo 17).

En la primera circulación los resultados fueron positivos (Anexo 18), con promedios de evaluación de 4 (muy útil) o superiores, en la mayoría de los indicadores y sólo inferiores en las acciones siguientes.

Tabla 4 Acciones evaluadas de menos de 4 (muy útil)

Aspectos a evaluar	Promedio	Varianza	Desviación	Coef. Varia
Acciones				
PCO 2. Alinear con la planificación estratégica de la organización.	3,88	0,70	0,83	0,22
PCO 4. Desarrollar el sistema interno de propiedad intelectual.	3,88	0,70	0,83	0,22

Fuente: Elaboración propia.

Los valores de los límites de las categorías y las escalas fueron calculados a partir del procedimiento estadístico sugerido por Campistrout (1998), se utilizó como herramienta el tabulador electrónico Microsoft Excel. El coeficiente de variación (CV) calculado para analizar el grado de concordancia de los expertos con relación a una pregunta fue determinado a partir de la fórmula descrita previamente.

En la segunda ronda se circuló a los expertos el criterio del grupo y se les pidió su concordancia con el mismo. A su vez se les solicitó que jerarquizaran las acciones señaladas en la primera circulación teniendo en cuenta aquellas donde según su criterio la metodología resulta más útil. Se recibieron los resultados vía correo electrónico. Los mismos resultaron muy favorables (Anexo 19), con promedios de evaluación superiores a 4 (muy útil) en todos los aspectos.

En cuanto a la jerarquización de aquellas acciones de la metodología propuesta que ejercen mayor influencia para incrementar el conocimiento de Embriología disponible en los profesionales vinculados a la enseñanza de esta disciplina en el proceso de universalización en la carrera de medicina, los expertos se pronunciaron de la siguiente forma:

Tabla 5 Acciones de la metodología propuesta que ejercen mayor influencia.

No	Acciones	Promedio	Calificación	% Concordancia
1	PCH 1. Crear grupo gestor del conocimiento	5,00	Imprescindible	100
2	OCT 1. Localizar la información tanto impresa como en formato electrónico.	4,75	Imprescindible	100
3	ICT 3. Establecimiento de métodos, formas y vías de distribución del conocimiento	5,00	Imprescindible	87,5
4	ICH 1. Implementación de acciones formativas con los miembros de la organización.	4,75	Imprescindible	75
5	ICO 3. Fomentar espacios de intercambio, comunicación y socialización de conocimientos y aprovechar mejor los existentes	5,00	Imprescindible	75

Fuente: Elaboración propia.

En una tercera circulación se les envió a los expertos los resultados de la segunda y se les pidió su acuerdo con los resultados alcanzados y si desaprueba algún lugar en la jerarquización establecida. El 100 % aprobaron el resultado final.

Coincide el autor con los expertos en que la metodología confeccionada resultó muy útil para incrementar el conocimiento de Embriología disponible en los profesionales vinculados a la enseñanza de la disciplina en el proceso de universalización en la carrera de medicina y en que las acciones seleccionadas son las que tienen una mayor significación con esos fines.

Conclusiones del Capítulo 3

La metodología para la GC se aplicó con los profesores de Embriología en la FCMM desde el año 2003 al 2007, con resultados satisfactorios, como resultados de su aplicación se aportó una base de conocimientos inteligente de Embriología donde se refleja el conocimiento tácito y explícito de profesionales de

experiencia en esta ciencia que se utiliza en la preparación de profesores y en la enseñanza de la Embriología en medicina en todo el país.

Los profesores de Embriología a los que se aplicó la metodología consideran que la misma cumple el objetivo propuesto y las metas que se persiguen de forma general con la GC en las organizaciones. Se definieron indicadores que miden aspectos concretos cuantificables relacionados con el cumplimiento del objetivo propuesto con la aplicación de la metodología. Estos indicadores exhiben una mejor disponibilidad y renovación del conocimiento así como transformación de este en capital estructural de la organización.

En consulta a expertos acerca de la metodología de GC confeccionada y aplicada, utilizando el Método Delphi y estos consideraron que la metodología resultó muy útil para incrementar el conocimiento de Embriología disponible en los profesionales vinculados a la enseñanza de esta disciplina en el proceso de universalización en la carrera de medicina.

CONCLUSIONES

1. La investigación desarrollada pone de manifiesto que hay una insuficiente gestión de la información y el conocimiento en el colectivo de profesores que trabajan las Ciencias Básicas Biomédicas.
2. Resulta necesaria la introducción de la GC en Embriología como forma de lograr la mejor utilización del conocimiento, renovación de éste y transformación en capital estructural de la Universidad Médica Cubana.
3. A partir de la experiencia internacional y nacional reflejada en las metodologías estudiadas y con la participación de profesores con experiencia se diseña una metodología, que consta de 30 acciones agrupadas en 4 etapas, para la GC de Ciencias Básicas Biomédicas en los profesionales vinculados a su enseñanza en la universalización de la carrera de medicina en Cuba, que demostró su validez en el dominio objeto de investigación.
4. Se crea una base de casos que con la aplicación de técnicas de la inteligencia artificial apoya el aprendizaje de las malformaciones congénitas, los síndromes polimalformativos y posibilita la actualización constante de la base a partir de casos del entorno.
5. La creación de una base de casos con la utilización de técnicas de inteligencia artificial constituyó una herramienta fundamental en la gestión del conocimiento tácito y explícito contribuyendo al proceso de aprendizaje.
6. Un panel de expertos en GC evaluó satisfactoriamente la metodología, destacando como acciones fundamentales en la misma crear el grupo gestor del conocimiento, localizar la información tanto impresa como en formato electrónico, establecer métodos, formas y vías de distribución del conocimiento, implementar acciones formativas con los miembros de la organización y fomentar espacios de intercambio, comunicación, socialización de conocimientos y aprovechar mejor los existentes.

RECOMENDACIONES

1. Mantener las acciones desarrolladas en la disciplina Embriología en la Facultad de Ciencias Médicas de Matanzas y en el país y el sistema de GC de manera que se cree un espiral incremental de desarrollo del conocimiento en los profesores de Embriología.
2. Extender todas las acciones de esta metodología para la GC a todas las áreas donde se universaliza la docencia de Embriología en la carrera de medicina en el país.
3. Aplicar esta metodología en la preparación de profesores de otras asignaturas biomédicas que se imparten en la carrera de medicina en el país como parte del Modelo Policlínico Universitario.
4. Aplicar esta metodología como parte de la preparación de profesores de Morfofisiología en el Nuevo Programa de Formación de Médicos que se comienza a aplicar en la enseñanza de medicina en Cuba en el curso 2007-08.
5. Continuar incrementando la base de conocimiento y crear otras en distintas áreas del conocimiento de Embriología y de otras especialidades médicas.
6. Extender la GC a otras carreras de la Educación Médica como forma de lograr la mejor utilización del conocimiento, renovación de éste y transformación en capital estructural de la Universidad Médica Cubana, y así contribuir al desarrollo de la universalización de la enseñanza en Cuba.

BIBLIOGRAFIA

1. ADELL, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información Publicado en EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa [en línea] 7, noviembre de 1997, [Consulta: 02 noviembre 2006] Disponible en: <http://www.aprender.org.ar/aprender/articulos/menu-art.htm>
2. AJA QUIROGA, L. (2002). Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones. Acimed [en línea] Vol 10 05 2002 [Consulta: 21 noviembre 2006] p.1-1. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol10_5_02/aci04502.htm
3. ALCOCER GONZÁLEZ, JM. (2001). La educación en el mundo globalizado. Ciencia UANL, octubre-diciembre, 2001 vol. IV, no. 4 Universidad Autónoma de Nuevo León Monterrey, México p. 399-402
4. ALMANZA, A; ANDREU, R. y SIEBER, S. (2002). La gestión del conocimiento en España –2001 IESE Business School Universidad de Navarra. Cap Gemini Ernst & Young. Barcelona. 2002
5. ALMEIDA CAMPOS, S et al. (2006 b). La universalización de las Ciencias Médicas. Un nuevo reto a la enseñanza médica cubana. Memorias de la Convención Internacional Universidad 2006 [Publicación en CD] ISBN 959-0282-08-3
6. ALMEIDA CAMPOS, S et al. (2006 c). Proceso de informatización de la enseñanza de la Embriología en Medicina en Cuba. Memorias de la Convención Internacional Universidad 2006 [Publicación en CD] ISBN 959-0282-08-3
7. ALMEIDA CAMPOS, S et al. (2007). Metodología para la gestión del conocimiento en la Universidad Médica Cubana en proceso de universalización. Experiencia en Embriología. CD Memorias de la XII Convención Internacional Informática 2007 [Publicación en CD] ISBN 978-959-286-002-5
8. ALMEIDA CAMPOS, S. (2006 a). Sitio web de Embriología [en línea] Infomed 2006 [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.sld.cu/sitios/embriologia>

9. ALMEIDA CAMPOS, S.... et al. (2005). Proceso de informatización de la enseñanza de la Embriología en medicina. Memorias de la XII Convención Internacional Informática 2005 [Publicación en CD] ISBN 959-7164-87-6
10. ALMUIÑAS, J.L. y GALARZA, J. (2004). El aprendizaje organizacional como el elemento básico en la elaboración de la proyección estratégica de universidades de reciente creación: valoración de tres experiencias. Revista Cubana de Educación Superior. [en línea] Vol. 24 No 2 [Consulta: 22 marzo 2007] Disponible en: http://www.dict.uh.cu/Revistas/Educ_Sup/022004/Art080204.pdf
11. ALONSO REYES, R. (2004). La necesaria integración de la cultura digital y la revolución del conocimiento [en línea] [Consulta: 20 noviembre 2006] Disponible en: http://www.cmw.rimed.cu/webgrupo/textos/a_r.htm
12. ALVARADO ACUÑA, L. (2004). La gestión del conocimiento y la utilización de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la creación de valor en los proyectos de innovación. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/>
13. ÁLVAREZ VALIENTE, IB. y FUENTES, HC. (2005). Didáctica del proceso de formación de los profesionales asistido por las tecnologías de la información y la comunicación. Revista Pedagogía Universitaria [en línea] Vol. 10 No. 3 2005 ISSN 1609-4808 [Consulta: 02 marzo 2007] Disponible en: <http://www.mes.edu.cu/>
14. ÁLVAREZ, I.B. y FUENTES, H.C. (2005) Didáctica del proceso de formación de los profesionales asistido por las Tecnologías de la Información y la Comunicación. La habilidad de acceso y uso de la información y las TIC en el perfeccionamiento del trabajo docente metodológico. Revista Pedagogía Universitaria. [en línea] Vol. 10 No 3 [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://revistas.mes.edu.cu/EDUNIV/03-Revistas-Cientificas/Pedagogia-Universitaria/2005/3/1894053.pdf>
15. AN, L. (2006). Una universidad hacia la sociedad del conocimiento. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://luisguillermo.com/Univsc.pdf>

16. APORTELA, I. y PONJUAN, G. (2006) La gestión del conocimiento y sus tendencias actuales. Un acercamiento a las organizaciones cubanas. Memorias del Congreso Internacional de Información Info2006 [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.congreso-info.cu/UserFiles/File/Info/Info2006/Ponencias/34.pdf>
17. ARANCIBIA MÁRQUEZ, D. (2006). Propuesta de un modelo de gestión del conocimiento aplicado a entidades de Educación Superior. 2006 Memorias Congreso Universidad 2006 [Publicación en CD] ISBN 959-0282-08-3
18. ARAUJO, A. (2003). La gestión del conocimiento en la universidad: el caso de la UPV/EHU. Centro para la gestión del conocimiento en la Universidad UNIKNOW. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.ehu.es/cuadernosdegestion/documentos/111.pdf>
19. ARBONÍES, AL. (2002). El conocimiento no se puede gestionar. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestióndelconocimiento.com>
20. ARTILES VISVAL, L. y ARTILES VISVAL, S. (2005). Gestión del conocimiento y cooperación internacional en el ámbito universitario. Curso-Taller. Gestión del Conocimiento para la cooperación y movilización de recursos en ambiente académico. [Formato Digital] Lima 23-26 de mayo 2005
21. Aston Business School Knowledge Management Group (2002) [en línea] [Consulta: 02 noviembre 2006] Disponible en: <http://knowledge-mgt.abs.aston.ac.uk/kmmain.html>
22. ÁVILA, RE. y SAMAR, ME. (2004). Aprendizaje virtual de la Biología Celular, Histología y Embriología: Uso de un atlas virtual y una página web. Informedica 2004 [en línea] [Consulta: 02 noviembre 2006] Disponible en: <http://www.informedica.org/2004>
23. BACALLAO, J; ALERM, A. y ARTILES, L. (2002). Texto complementario de Metodología de la Investigación Educativa. Material de la Maestría en Educación Médica, La Habana, [Publicación en CD Room]
24. BADIA, A. (2006) Ayuda al aprendizaje con tecnología en la Educación Superior. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento [en línea] Oct. 2006 Vol. 3 - N.º 2 [Consulta: 21 marzo 2007], p.1-15. Disponible en: <http://www.uoc.edu/rusc/3/2/dt/esp/badia.pdf> ISSN 1698-580X

25. BARRENETXEA AYESTA, M. y CARDONA RODRÍGUEZ, A. (2002). Internet y trabajo en equipo. Una experiencia en el aula universitaria. Revista Comunicación y Pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos, 2002 N° 184, p.15-20 ISSN 1136-7733
26. BARRERAS HERNÁNDEZ, F. (2004) Los resultados de investigación en el área educacional. Conferencia presentada en el centro de estudios del ISP "Juan Marinello". Matanzas. 22 de abril del 2004. [Formato Digital]
27. BELL, PL. (2002). El valor del conocimiento. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestióndelconocimiento.com>
28. BENÍTEZ CÁRDENAS, F. (2005). La universalización del conocimiento. El presente y futuro de la Universidad Cubana. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.metadata.org.mx/nodofuturomexico/revista/numero%207/estpros/escenarios/francis.htm>
29. BIASCA, R. E. (2002). Performance Management: Los 10 pasos para construirlo. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: www.gestiopolis.com/recursos/documentos/archivocs/degerencia/gero2.zip.
30. BUENO, P. (2001). El capital intangible frente al capital intelectual de la empresa desde la perspectiva de las capacidades dinámicas. [en línea] Universidad Autónoma de Madrid y Universidad de Granada. España: 2001. XI Congreso Nacional de ACEDE. [Consulta: 02 noviembre 2006] Disponible en: http://www.acede.f2i.org/index_archivos/CDZaragoza/TRABAJOS/CONO1BUE.PDF
31. CABERO, J. (1996). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa [en línea] 1, 1996. [Consulta: 02 noviembre 2006] Disponible en: <http://www.uib.es/depart/gte/revelec4.html>
32. CABERO, J.... et al. (2006). Formación del profesorado universitario en estrategias metodológicas para la incorporación del aprendizaje en red en el Espacio Europeo de Educación Superior (EES) PIXEL-BIT Revista de medios y educación [en línea] Ene 2006. No 27 [Consulta: 21 marzo 2007] Disponible en: <http://www.sav.us.es/pixelbit>

33. CAMPISTROUS, L. y RIZO, C. (1998). Indicadores en investigación educativa. ICCP. La Habana, Impresión ligera.
34. CANALS, A. (2003). La gestión del conocimiento. En: Acto de presentación del libro Gestión del Conocimiento. Barcelona [en línea] UOC. [Consulta: 06 noviembre 2006] Disponible en: <http://www.uoc.edu/dt/20251/index.html>
35. CANALS, A. (2004). Gestionar conocimiento en la universidad. Infonomía. [en línea] [Consulta: 02 noviembre 2006] Disponible en: <http://www.infonomia.com/tematiques/index.asp?idm=1&idrev=2&num=11>
36. CAÑAS, AJ. NOVAK, JD. y GONZÁLEZ FM. (2004) Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping A. J. Cañas, J. D. Novak, F. M. González, Eds. Pamplona, Spain 2004 [en línea] [Consulta: 20 noviembre 2006] Disponible en: <http://www.cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryCmaps/TheoryUnderlyingConceptMaps.htm>
37. CARRIÓN MAROTO, J. (2002). La red y la gestión del conocimiento. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com>
38. CARRIÓN MAROTO, J. (2004). Nuevos modelos en Internet para gestionar el talento y el conocimiento. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/>
39. CARRIÓN MAROTO, J. y MEDINA, S. (2000). Los portales y la gestión del conocimiento. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com>
40. CASTAÑEDA PÉREZ, M. (2005). Aspectos teórico-conceptuales sobre las redes y las comunidades virtuales de conocimiento. Acimed [en línea] 2005;13(6). [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_5_05/aci01505.htm
41. CASTAÑEDA ZAPATA, DI. (2004). Niveles y variables del capital humano asociados a la gestión del conocimiento. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/>

42. Cátedra CTS+I Universidad de La Habana. (2006) La gestión del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación en la nueva universidad: Una aproximación conceptual. Memorias de la Convención Internacional Universidad 2006 [Publicación en CD] ISBN 959-0282-08-3
43. CITMA. (2002). Bases para la introducción de la gestión del conocimiento en Cuba. [en línea] La Habana 2002 [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.energia.inf.cu/GC-2003.pdf>
44. CORTINA, V.M.; DÍAZ, R. (2006) La universalización de la Universidad Pedagógica. Memorias de la Convención Internacional Universidad 2006 [Publicación en CD] ISBN 959-0282-08-3
45. CYRET, (1965), Cyret y March., Referidos por Hammord, R,W en Your future in Industrial Engineering, USA, Richard Rosend Press, pp 234-250
46. DAVENPORT, TH. y PRUSACK, L. (2001). Conocimiento en acción. Cómo las organizaciones manejan lo que saben. Buenos Aires Editorial Prentice Hall, 2001.
47. DE ARMAS RAMÍREZ, N. (2005). Los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. [Formato Digital]. Centro de Ciencias e Investigaciones Pedagógicas. Universidad Pedagógica "Félix Varela". 2005
48. DÍAZ MUÑANTE, JR. (2004). Modelo de gestión del conocimiento (GC) aplicado a la universidad pública en el Perú. Monografía. [en línea] 2004 [Consulta: 22 noviembre 2006] Disponible en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/monografias/Principal.asp>
49. DOMÍNGUEZ, R. y GONZÁLEZ, M. (2005). Sistema de principios para la renovación curricular de la carrera de medicina. Revista Cubana de Educación Superior. [en línea] Vol. 25 No 3 Consulta: 17 septiembre 2007] Disponible en: http://www.dict.uh.cu/Revistas/Educ_Sup/032005/Art10.pdf
50. DUEÑAS SÁNCHEZ, H. (2006). La virtualización como estrategia de internacionalización del conocimiento en la universidad. Memorias de la Convención Internacional Universidad 2006 [Publicación en CD] ISBN 959-0282-08-3
51. ESTRADA SENTÍ, V. y BENÍTEZ CÁRDENAS, F. (2006). La gestión del conocimiento en la nueva Universidad Cubana. Revista Pedagogía Universitaria [en línea] 2006 Vol. XI(2):1-9 [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://biblioteca.upr.edu.cu/pedagogia/>

52. ESTRADA SENTÍ, V. y FEBLES RODRÍGUEZ, J. P. (2002). Gestión del conocimiento en la Educación Superior. En: Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas a la Educación Superior. [monografía en CD-ROM] Editorial Feijoo Villa Clara. 2002
53. FAGES, R. (2002). Universidad y gestión del conocimiento. Boletín de Educación Superior. Secretaría General de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). [en línea] N° 23. Noviembre 2002. [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en:
www.upc.es/cudu/Newsletter/CRUE/castella/news_es_23.pdf
54. FERNÁNDEZ, R., PERDOMO GONZÁLEZ, G. Y SUÁREZ LÓPEZ, G. (2007) Razonamiento basado en casos en Ciencias Médicas sobre plataforma web. Revista Cubana de Informática Médica [en línea] No 1 Año 7 [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en:
http://www.cecarn.sld.cu/pages/rcim/revista_2/articulo_2.htm
55. Focus Group Research. (2003) Why The Traditional Research Methodology Works So Effectively And Why It Deserves to be the Most Respected of All Qualitative research Tools Published in Quirk's Marketing Research Review [en línea] june 2003.[Consulta: 22 diciembre 2006]. Disponible en:
<http://www.groupsplus.com/pages/Respect3.htm>
56. FOLGUEIRA, D. y ALMUIÑAS, J.L. (2003). El factor humano en la dirección universitaria. Revista Cubana de Educación Superior. [en línea] Vol. 23 No 1 [Consulta: 22 marzo 2007] Disponible en:
http://www.dict.uh.cu/Revistas/Educ_Sup/012003/Art%20070103.pdf
57. FRESNO, C. (2002). ¿Podemos llegar a un acuerdo...? Antes de gestionar el conocimiento. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com>
58. GARCÍA GONZÁLEZ, F. (2002). Gestión del conocimiento en tiempos de economía digital: Un modelo de competitividad académico aplicable a los entornos empresariales. [en línea]. [Consulta: 20 noviembre 2006]. Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com>
59. GARCÍA GONZÁLEZ, F. (2006). La universidad del siglo XXI como un modelo de industria de la información y el conocimiento. [en línea]. [Consulta: 20 noviembre 2006]. Disponible en:
<http://www.gestiondelconocimiento.com>

60. GARCÍA ROBLES, R. (2002). El nuevo paradigma de la gestión del conocimiento y su aplicación en el ámbito educativo. [en línea] [Consulta: 02 noviembre 2006] Disponible en:
<http://tecnologiedu.us.es/edutec/paginas/125.htm>
61. GARCÍA-TAPIAL ARREGUI, J. (2000). La importancia estratégica de la gestión del conocimiento. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com>
62. GÓMEZ ARCIA, LM. (2006). La gestión del aprendizaje organizacional. 2006 Memorias de la Convención Internacional Universidad 2006 [Publicación en CD] ISBN 959-0282-08-3
63. GÓMEZ GARCÍA, P. (2003). La sociedad de la información frente a la crisis de la humanidad. [en línea] Gaz Antrop 2003;(19). [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en:
http://www.ugr.es/~pwlac/G19_06Pedro_Gomez_Garcia.html
64. GONZÁLEZ MAURA, V. (2006). El profesor tutor: una necesidad de la universidad del siglo XXI. Revista Cubana de Educación Superior. [en línea] Vol. 26 No 2 [Consulta: 17 septiembre 2007] Disponible en: http://www.dict.uh.cu/Revistas/Educ_Sup/022006/ART3.pdf
65. GONZÁLEZ PÉREZ, F. ...et al. (2003). La gestión del conocimiento desde una perspectiva pedagógica. Revista Cubana de Educación Superior. [en línea] Vol. 23 No 3 [Consulta: 22 marzo 2007] Disponible en: http://www.dict.uh.cu/Revistas/Educ_Sup/032003/Art050303.pdf
66. GONZÁLEZ SUÁREZ, E. (2004). Conocimiento y evolución de la humanidad. Rev Acimed [en línea] mar.-abr. 2004, v.12 n.2 [Consulta: 16 diciembre 2006], p.1-1. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=1024-943520040002&lng=es&nrm=iso
67. GOÑI ZABALA, JJ. (2002) a. Aprender en la experiencia. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com>
68. GOÑI ZABALA, JJ. (2002) b. Los espacios virtuales en la construcción del conocimiento. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com>
69. GOÑI ZABALA, JJ. (2002) c. El nuevo entorno de aprendizaje: un organizador de los componentes del teleaprendizaje a través de redes telemáticas. Fundación Iberoamericana del Conocimiento [en línea] [Consulta: 26 noviembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com>

70. GUERRERO CAÑONGO, J.A. (2003). Educación virtual. [en línea] [Consulta: 02 noviembre 2006]
Disponible en: http://weblog.educ.ar/educacion-tics/archives/cat_formacion_docente.php
71. HENRIC-COLL, M. (2004). Gestión del conocimiento y equipos de trabajo. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/>
72. HERNÁNDEZ GORDILLO, S., MATA ARROYO, R. y BARRÓN LÓPEZ, D. (2004). Gestión del conocimiento; un modelo conceptual aplicado a la industria. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006]
Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/>
73. HOPENHAYN, M. (2002). Educar para la sociedad de la información y de la comunicación: una perspectiva latinoamericana. Revista Iberoamericana de Educación. [en línea] No. 30. 2002. [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.rieoei.org/rie30f.htm>
74. HORRUITINER SILVA, P. (2006). La Universidad Cubana: El modelo de formación. Editorial Félix Varela. La Habana. 2006. 249 p.
75. INCHE MITMA, J. y CHUNG PINZAS, A. (2004) Indicadores de gestión del conocimiento en la Facultad de Ingeniería Industrial. Ind. data [en línea] jul./dic. 2004 v.7 n.2 [Consulta: 16 diciembre 2006], Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=1810-999320040002&lng=es&nrm=iso
76. ISCMH. Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana. (2004). Programa analítico de la asignatura Embriología I. [Formato Digital].
77. ISCMH. Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana. (2005 a) Carpeta Metodológica para el desarrollo del Proyecto Policlínico Universitario. [Formato Digital]
78. ISCMH. Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana. (2005 b). Programa analítico de la asignatura Embriología II. [Formato Digital].
79. ISO 9000 (2000). Directrices para la selección y utilización de las normas para la gestión de la calidad y el aseguramiento de la calidad. Ginebra: ISO; 2000.
80. JARDINES MÉNDEZ, JB. (2006). Educación en red: mucho más que educación a distancia. Experiencia de las Universidades Médicas Cubanas. Revista Cubana Educación Médica Superior. [en

línea] 2006; 20(2). [Consulta: 21 marzo 2007] Disponible en:

http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol20_2_06/ems07206.htm

81. KOULOPOULOS, TM. y FRAPPAOLO, C. (2000). Lo fundamental y lo más efectivo acerca de la gerencia del conocimiento. Bogotá Editorial: McGRAW HILL Interamericana, 2000.
82. LIMA LEITE, F.C. (2006). Gestão do conhecimento científico no contexto acadêmico: proposta de um modelo conceitual. [Tesis Doctoral] Universidade de Brasília. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação.
83. LLANUSA RUIZ, SB... et al. (2005). Las tecnologías de información y comunicación y la gestión del conocimiento en el sector salud. Rev. Cubana Salud Pública [en línea] jul.-sep. 2005; 31(3) [Consulta: 21 marzo 2007] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662005000300008&script=sci_arttext#asterisco
84. LOMBILLO RIVERO, I. (2006) La utilización de los medios de enseñanza y las tecnologías de la información y la comunicación en la nueva universidad universalizada. ¿Una relación dinámica? Revista Pedagogía Universitaria [en línea] Vol. 11 No. 3 2006 ISSN 1609-4808 [Consulta: 02 marzo 2007] Disponible en: <http://www.mes.edu.cu/>
85. LOMBILLO, I. (2006). La utilización de los medios de enseñanza y las TIC en la nueva universidad universalizada. ¿Una relación dinámica? Revista Pedagogía Universitaria. [en línea] Vol. 11 No 3 [Consulta: 22 marzo 2007] Disponible en: <http://revistas.mes.edu.cu/EDUNIV/03-Revistas-Científicas/Pedagogía-Universitaria/2006/3/189406308.pdf>
86. LÓPEZ HERNÁNDEZ, A. (2005). Colaboración y desarrollo profesional del profesorado. Regulaciones presentes en la estructura del puesto de trabajo. [Tesis Doctoral] [en línea] Valencia. España. Universidad de Valencia 2005 [Consulta: 20 febrero 2007] Disponible en: <http://www.tdr.cesca.es/>
87. LÓPEZ VIÑEGLA, A. (2001). El cuadro de mando [en línea] Control de gestión. [Consulta: 18 de abril 2002]. Disponible en: <http://www.5campus.com/leccion/cmando>

88. LOZANO QUINCE, MM., SEVILLA ESCRIBANO, A. y VALTUEÑA RINCÓN, R. (2000). Aproximación a la gestión del conocimiento. Una visión práctica. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com>
89. LUGONES BOTELL, M.; GARCÍA HERNÁNDEZ, M. y PICHES GARCÍA, LA. (2005). La enseñanza tutelar y los profesores principales en el proyecto del policlínico universitario. *Rev Cubana Educ Med Super.* [en línea]. abr.-jun. 2005, vol.19, no.2 [Consulta: 06 Noviembre 2006], p.1-1. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412005000200002&lng=es&nrm=iso
90. LUNA HUERTAS, P., INFANTE MORO, A. y MARTÍNEZ LÓPEZ, F.J. (2005). Los Delphi como fundamento metodológico predictivo para la investigación en sistemas de información y tecnologías de la información (IS/IT) *PIXEL-BIT Revista de medios y educación* [en línea] Jul 2005. No 26 [Consulta: 21 marzo 2007] Disponible en: <http://www.sav.us.es/pixelbit>
91. MALVICINO, S. y SERRA, R. (2006) La importancia de la gestión del conocimiento y el desarrollo del capital humano en las organizaciones del siglo XXI [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/>.
92. MARCELO, C. (2002). Aprender a enseñar para la Sociedad del Conocimiento. *Education Policy Analysis Archives.* [en línea] Vol 10:35 [Consulta: 22 Diciembre 2006] Disponible en: <http://epaa.asu.edu/epaa/arch.html>
93. MARÍN DÍAZ, ME. (2006) Capacitación en el área de la Informática en Salud. *Revista Cubana de Informática Médica.* [en línea] 2006 No 1 [Consulta: 21 marzo 2007] Disponible en: <http://www.cecam.sld.cu/pages/rcim/>
94. MARRERO RODRÍGUEZ, A. (2002). Metodología para la gestión del capital intelectual en las organizaciones de ciencia y técnica. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/metcapintcien.htm AMERICA XXI. (2002) Metodología SoftCal. Desarrollo y mantención de Software. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.americaxxi.cl/modules.php?name=Productserv&pa=showpage&pid=11>

95. MARRERO RODRÍGUEZ, A. (2004). Metodología para la gestión del capital intelectual en organizaciones de ciencia y técnica. Indicadores de medición. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/>
96. MARTÍN HERRERO, M. y AGUIAR PERERA, MV. (2004). Indicadores del desarrollo e implantación de la sociedad de la información: un capítulo pendiente. PIXEL-BIT Revista de medios y educación [en línea] Ene 2004. No 22 [Consulta: 21 marzo 2007] Disponible en: <http://www.sav.us.es/pixelbit>
97. MARTÍNEZ ALDANONDO, J. (2002). E-Learning: Nuevo medio, viejas costumbres. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestióndelconocimiento.com>
98. MARTÍNEZ ALDANONDO, J. (2004 a). La nueva educación para la sociedad del conocimiento. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestióndelconocimiento.com>
99. MARTÍNEZ ALDANONDO, J. (2004 b). El papel del tutor en el aprendizaje virtual. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestióndelconocimiento.com>
100. MEDINA PAGOLA, M. Y FEBLES RODRÍGUEZ, J.P. (2002) Utilización del Aprendizaje Basado en Problemas bajo la óptica de la inteligencia artificial. Revista Cubana de Informática Médica [en línea] No 1 Año 2 [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: http://www.cecam.sld.cu/pages/rcim/revista_2/articulo_2.htm
101. MES. (2003). La Universalización en el Ministerio de Educación Superior. La universidad en la Batalla de Ideas." Ciudad de La Habana, 2003 [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://eprints.rclis.org/perl/paracite>
102. MES. (2006) Universalización. Portal del MES, [Consulta: 06 noviembre 2006] Disponible en: <http://www.mes.edu.cu>
103. MINSAP (1988). Resolución ministerial 15/88: Reglamento docente para la organización del proceso docente educativo en los centros de Educación Superior. La Habana. [Formato Digital]
104. MINSAP (2004). Universalización de la enseñanza médica. [Formato Digital]
105. MINSAP (2006 a). Objetivos de trabajo. La Habana. [Formato Digital]

106. MINSAP (2006 b). Proyecciones de la Salud Pública en Cuba para el 2015. Editorial de Ciencias Médicas. La Habana.
107. MORALES HERNÁNDEZ, HJ. ... et al. (2004) La tarea docente. Su aplicación en la asignatura Embriología I. Revista Avances. [en línea] CIGET Pinar del Río ene-mar, 2004 Vol.6 No.1 [Consulta: 06 noviembre 2006], p.1-1. Disponible en: <http://www.ciget.pinar.cu/default.htm> ISSN 1562-3297
108. MORALES MOREJÓN, M., CARRODEGUAS RODRÍGUEZ, ME. y AVILÉS MERENS, R. (2004). Las intranets en la gestión informacional: un escalón imprescindible en la búsqueda del conocimiento organizacional. Acimed [en línea] 2004; 3(3). [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_3_04/aci03304.htm
109. MORENO GONZÁLEZ, NM. y RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, FO. (2002) La gestión de la información como base de la gestión del conocimiento y del aprendizaje organizacional en las universidades. Revista Cubana de Educación Superior [en línea] Vol 22 No 2 [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: http://www.dict.uh.cu/Revistas/Educ_Sup/022002/Art030202.pdf
110. MUNUERA GINER, F. (2005). Nuevas tecnologías y exclusión: hay vida más allá de Internet. PIXEL-BIT Revista de medios y educación [en línea] Jul 2005. No 26 [Consulta: 21 marzo 2007] Disponible en: <http://www.sav.us.es/pixelbit>
111. NARVÁEZ NIETO, MC. (2003). La creación del conocimiento y las tecnologías de información. [en línea] [Consulta: 02 noviembre 2006] Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos14/creco/creco.shtml#top>
112. NAVÍO GÁMEZ, A. (2001). Las competencias del formador de formación continua. Análisis desde los programas de formación de formadores. [Tesis Doctoral] [en línea] Bellaterra. España. Universidad Autónoma de Barcelona 2001 [Consulta: 20 febrero 2007] Disponible en: <http://www.tdr.cesca.es/>
113. NIE, NH. y ERBRING, L. (2000) Internet y Sociedad. Revista QUARK 2000, 18:15-24.
114. NIEVES LAHABAL, Y. Y LEÓN SANTOS, M. (2001) La gestión del conocimiento: una nueva perspectiva en la gerencia de las organizaciones. Acimed [en línea] 9(2):121-86 [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol9_2_02/acisu201.htm

115. NONAKA, I. y TAKEUCHI, H. (1995). La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación. [en línea] [Consulta: 02 noviembre 2006] Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos13/laorgcre/laorgcre.shtml#top>
116. NONAKA, I. y TAKEUCHI, H. (1995). The Knowledge-Creating Company, New York : Oxford. Oxford University Press.
117. NUÑEZ JOVER, J., FÉLIX MONTALVO, L. y PÉREZ ONES, I. (2006). La gestión del conocimiento, la Ciencia y la Tecnología en la nueva universidad: una aproximación conceptual. En la nueva Universidad Cubana y su contribución a la universalización del conocimiento. Editorial Félix Varela Pág. 5-20 La Habana 2006.
118. NÚÑEZ PAULA, I. (2004). La gestión de la información, el conocimiento, la inteligencia y el aprendizaje organizacional desde una perspectiva socio-psicológica. [en línea] Acimed 2004; 12(3). [Consulta: 22 enero 2007] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352004000300004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
119. NÚÑEZ PAULA, I. (2007). La gestión de la información, el conocimiento, la inteligencia y el aprendizaje organizacional. Wikilearning [en línea] [Consulta: 22 septiembre 2007] Disponible en: http://www.wikilearning.com/la_gestion_de_la_informacion_el_conocimiento_la_inteligencia_y_el_aprendizaje_organizacional-wkc-8033.htm
120. NÚÑEZ PAULA, IA. y NÚÑEZ GOVÍN, Y. (2005). Propuesta de clasificación de las herramientas - software para la gestión del conocimiento. Acimed [en línea] 2005; 13(2). [Consulta: 26 Noviembre 2006] Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_2_05/aci03205.htm
121. ONU (1992). Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, [en línea] [Consulta: 06 noviembre 2006] Disponible en: http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/Spanish/WSSDsp_PD.htm
122. ONU (2002). Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible. [en línea]. 2002. [Consulta: 06 noviembre 2006] Disponible en: <http://www.un.org/spanish/esa/progareas/sustdev.html>

123. ORDÓÑEZ DE PABLOS, P. (2000a). Gestión del conocimiento y capital intelectual: el valor de los activos intangibles. Quaderns Digitals [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=4715
124. ORDÓÑEZ DE PABLOS, P. (2000b). Herramientas de medición del capital intelectual. Quaderns Digitals [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=4717
125. ORTEGA, I. (2004). Perfil y roles del nuevo gestor del conocimiento. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/>
126. OSORIO NÚÑEZ, M. (2003). El capital intelectual en la gestión del conocimiento. Rev Acimed [en línea] Nov-Dic, 2003, vol.11, no.6 [Consulta: 16 diciembre 2006], p.1-1. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol11_6_03/aci07603.htm
127. PEÑA, VP. (2001). To know or not to be. Conocimiento: el oro gris de las organizaciones. Colección: Gestión del Conocimiento. Volumen 5. Director de la colección: Dr. Jesús Rivero Laguna. Presidente de la fundación DINTEL. Edita: Fundación DINTEL, 2001.
128. PERDOMO VÁZQUEZ, JM. (2004). El modelo pedagógico de la universalización de la Educación Superior. [en línea]. CEE. Universidad Central de las Villas. [Consulta: 06 noviembre 2006] Disponible en: <http://ceces.upr.edu.cu/ftp/Documentos%20en%20PDF/>
129. PÉREZ GANFONG, C. (2003). La educación a distancia asistida para la formación del profesional en la universalización de la Universidad Cubana. Revista Pedagogía Universitaria [en línea] Vol. 8 No. 44 2003 ISSN 1609-4808 [Consulta: 02 marzo 2007] Disponible en: <http://www.mes.edu.cu/>
130. PÉREZ GONZÁLEZ, D. (2005). Contribución de las tecnologías de la información a la generación de valor en las organizaciones: un modelo de análisis y valoración desde la gestión del conocimiento, la productividad y la excelencia en la gestión. [Tesis Doctoral] [en línea] Santander. España. Universidad de Cantabria 2005 [Consulta: 20 febrero 2007] Disponible en: <http://www.tdr.cesca.es/>

131. PÉREZ RODRÍGUEZ, Z. (2005). Análisis de la evolución del concepto conocimiento y su gestión. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.monografias.com/>
132. PÉREZ RODRÍGUEZ, Y. y COUTÍN DOMÍNGUEZ, A. (2005). La gestión del conocimiento: un nuevo enfoque en la gestión empresarial. Rev. Acimed [en línea] Nov-Dic, 2005, vol.13, no.6 [Consulta: 16 diciembre 2006], p.1-1. ISSN 1024-9435 Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_6_05/acisu0605.htm
133. PÉREZ RODRÍGUEZ, Y. y COUTÍN DOMÍNGUEZ, A. (2006). La gestión del conocimiento un nuevo enfoque en la gestión empresarial. [Consulta: 22 noviembre 2006] Disponible en: <http://cis.sld.cu/E/monografias/gestión.html>
134. PEYROLÓN ADAMS, P. (2002). Evolución del conocimiento. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com>
135. PICHES HERRERA, BM. ...et al. (2006) La formación y desarrollo de los profesores en las sedes universitarias. La preparación psicopedagógica del tutor. Revista Pedagogía Universitaria [en línea] Vol. 11 No. 2 2006 ISSN 1609-4808 [Consulta: 02 Marzo 2007] Disponible en: <http://www.mes.edu.cu/>
136. PLAZ LANDAETA, R. (2003). Gestión del conocimiento: una visión integradora del aprendizaje organizacional. Revista de investigación en Gestión de la Innovación y Tecnología Conocimiento e Innovación. [en línea] ago-sep 2003 n. 18[Consulta: 22 Diciembre 2006] Disponible en: <http://www.madrimasd.org/revista/>
137. QUINTANA FUNDORA, Y. y RICARDO ALONSO, A. (2004). Fundamentos de gestión por el conocimiento. Tesis de Grado en opción al Título de Ingeniero Industrial. Universidad de Matanzas.
138. QUINTAS, P.; LEFRERE, P. y JONES, G. (1997). Knowledge Management: a Strategic Agenda, Long Range Planning, Vol. 30, No. 3, pp. 385 a 391, 1997, Elsevier Science Ltd.
139. RANGUELOV, S. (2000). ¿Como gestionar la gestión del conocimiento? El secreto del éxito está en compartir conocimientos. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com>

140. RANGUELOV, S. (2002). Gestión de la información como elemento de la gestión del conocimiento. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestióndelconocimiento.com>
141. Real Academia Española. (2005) Diccionario de la Real Academia Española. [Base de Datos en línea] [Consulta: 02 noviembre 2006] Disponible en: <http://www.rae.es>
142. RICHWINE, M. y MCGOWAN, J. (2001). A rural virtual health sciences library project: research findings with implications for next generation library services. Bull Med Libr Assoc 2001;89(1):37-44.
143. RIVERA, O. (2000). La gestión del conocimiento en el mundo académico: ¿Cómo es la universidad de la era del conocimiento? [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.virtualeduca.org/virtualeduca/virtual/actas2002/actas02/140.pdf>
144. RIVERO AMADOR, S. (2006). La gestión del conocimiento y el factor humano pasos para equilibrar sus funciones en el logro del aprendizaje organizacional [en línea] [Consulta: 02 noviembre 2006] Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos34/gestion-conocimiento/gestion-conocimiento.shtml>
145. RIVERO AMADOR, S. y GONZÁLEZ OTAÑO, G. (2004). Bases teóricas de la gestión del conocimiento en las organizaciones. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: http://www.monografias.co/trabajos15/bases_teoricas/bases.html
146. RODRÍGUEZ ANDINO, M. (2006). Una estrategia para el diseño e implementación de cursos virtuales de apoyo a la enseñanza semipresencial en la carrera de economía de la Universidad de Camagüey. [Tesis Doctoral] Universidad de La Habana Facultad de Educación a Distancia. 2006. 139 p.
147. RODRÍGUEZ LAMAS, R. (2000). La Educación a Distancia en el contexto actual. GIGA 2000. 5: 22-7
148. RODRÍGUEZ MORELL, J.L. (2006). Universalización, internacionalización y educación multicultural: hacia un nuevo paradigma de la Universidad Cubana contemporánea. Revista Cubana de Educación Superior. [en línea] Vol. 26 No 2 [Consulta: 22 marzo 2007] Disponible en: http://www.dict.uh.cu/Revistas/Educ_Sup/022006/art%2012.pdf

149. RODRÍGUEZ PEROJO, K. y RONDA LEÓN, R. (2006). El Web como sistema de información. *Acimed* [en línea] 2006; 14(1). [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en:
http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_1_06/aci08106.htm
150. RODRÍGUEZ, A., ARAUJO, A. y URRUTIA, J. (2001). La gestión del conocimiento científico-técnico en la universidad: Un caso y un proyecto. *Cuadernos de Gestión*. [en línea] Vol 1, No 1. 2001. [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.ehu.es/cuadernosdegestion/documentos/111.pdf>
151. ROJAS MESA, Y. (2006). De la gestión de información a la gestión del conocimiento. *Acimed* [en línea] 2006;14(1). [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en:
http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_1_06/aci02106.htm
152. ROMERO SOTOLONGO, B. (2004). Una propuesta de modelo organizacional para el departamento docente. *Revista Cubana de Educación Superior*. [en línea] Vol. 24 No 3 [Consulta: 22 marzo 2007] Disponible en: http://www.dict.uh.cu/Revistas/Educ_Sup/032004/Art010304.pdf
153. ROSENTAL, M. y IUDIN, P. (1973). *Diccionario Filosófico*. Editora Política. La Habana.1973
154. RUIZ BUENO, C. (2001). La evaluación de programas de formación de formadores en el contexto de la formación en y para la empresa. [Tesis Doctoral] [en línea] Bellaterra. España. Universidad Autónoma de Barcelona 2001 [Consulta: 20 febrero 2007] Disponible en: <http://www.tdr.cesca.es/>
155. RUIZ ORTIZ, L. y CASTAÑEDA HEVIA, AE. (2005) La habilidad de acceso y uso de la información y las tecnologías de la información y las comunicaciones en el perfeccionamiento del trabajo docente metodológico Vol. 10 No. 2 2005 ISSN 1609-4808 [Consulta: 2 marzo 2007] Disponible en:
<http://www.mes.edu.cu/>
156. RUIZ, L. y CASTAÑEDA, A. (2005). La habilidad de acceso y uso de la información y las TIC en el perfeccionamiento del trabajo docente metodológico. *Revista Pedagogía Universitaria*. [en línea] Vol. 10 No 2 [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://revistas.mes.edu.cu/EDUNIV/03-Revistas-Cientificas/Pedagogia-Universitaria/2005/2/Index.html>
157. SALAZAR CASTILLO, JM. (2003). Gestión del conocimiento: Origen e implicaciones organizativas [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com>

158. SALEM, A. y SAMAN, V. (2003). Modelo de madurez de gestión del conocimiento. Tesis Doctoral. [en línea] [Consulta: 02 noviembre 2006] Disponible en: <http://www.usm.edu.ec/tesis-ss>
159. SALINAS, J. (2000). ¿Qué se entiende por una institución de Educación Superior flexible? En: Cabero J. et al. Las nuevas tecnologías para la mejora educativa. Kronos. Sevilla. ISBN: 84-85101-25-1. Pág. 451-466.
160. SÁNCHEZ AMBRIZ, G. y DAUAHARE, MA. (2005). Aplicación de tecnologías avanzadas en la docencia: un enfoque multidisciplinario. [en línea] [Consulta: 02 noviembre 2006] Disponible en: <http://www.somi.cinstrum.unam.mx/virtualeduca2005/resumenes/2005-03-1598germarponnt.doc>
161. SÁNCHEZ DÍAZ, M. (2005). Breve inventario de los modelos para la gestión del conocimiento en las organizaciones. Acimed [en línea] 2005; 13(6). [Consulta: 22 noviembre 2006] Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_5_05/aci01505.htm
162. SÁNCHEZ MEDINA, AJ. (2003). Modelo para la medición del capital intelectual de territorios insulares: Una aplicación al caso de Gran Canaria. [Tesis Doctoral] Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. [Formato Digital]
163. SÁNCHEZ VIGNAU, BS. (2004). La universalización de la Educación Superior en Cuba: una oportunidad para reflexionar sobre los modelos de gestión en las bibliotecas universitarias. Rev Acimed [en línea] mar-abril, 2004, vol.12,no.2 [Consulta: 16 diciembre 2006], p.1-1. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_2_04/aci13204.htm
164. SANGUINO, R. (2003). La gestión del conocimiento. Su importancia como recurso estratégico para la organización. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.5campus.org/leccion/km>.
165. SARACHO, J. M. (2002). Cómo implementar un programa de gestión del conocimiento. [en línea] [Consulta: octubre 2005]. Disponible en: <http://www.sht.com.ar/archivo/temas/conocimiento.htm>
166. SEATON MOORE, CE. y BRESÓ BOLINCHES, S. (2001) El desarrollo de un sistema de gestión del conocimiento para los Institutos Tecnológicos. Revista Espacios. [en línea] Vol. 22 (3) 2001 [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a01v22n03/01220321.html>

167. SEGARRA CIPRÉS, M. (2006). Estudio de la naturaleza estratégica del conocimiento y las capacidades de gestión del conocimiento: Aplicación a empresas innovadoras de base tecnológica. [Tesis Doctoral] [en línea]Castellón. España. Universitat Jaume I. 2006 [Consulta: 20 febrero 2007]
Disponible en: <http://www.tdr.cesca.es/>
168. SERRADELL LÓPEZ, E., PÉREZ, J. y ANGEL, A. (2003). La gestión del conocimiento en la nueva economía [en línea]. UOC. 2003. [Consulta: 20 mayo 2006] Disponible en:
<http://www.uoc.edu/dt/20133/index.html>
169. SILVIO, J. (2000) La virtualización de la universidad: ¿Cómo transformar la Educación Superior con la tecnología? [en línea] UNESCO Editorial IELSAC. Caracas. 2000. [Consulta: 02 noviembre 2006]
Disponible en:
www.iesalc.unesco.org.ve/programas/internac/univ_virtuales/venezuela/La_virtualizacion_univ.pdf
170. Sociedad Latino Americana para la Calidad (2000). Análisis del Campo de Fuerzas. [en línea]
[Consulta: 22 diciembre 2006]. Disponible en: <http://www.calidad.org/s/fuerzas.pdf>
171. STAVENHAGEN, R. (2005). La educación ante los retos del siglo XXI: el informe a la UNESCO. [en línea]. Universidad de Pinar del Río. [Consulta: 16 diciembre 2006]. Disponible en:
ceces.upr.edu.cu/ftp/Materiales%20diversos/La%20educación%20ante%20los%20retos%20del%20siglo%20XXI.pdf
172. STONER, JAF., FREEMAN, RE. y GILBERT, DR. (1996). Administración. 6º Ed. Editorial Prentice Hall México. 1996. 690 p.
173. STROCCHIA, M. (2001). MCTC: Metodología para la captura y transferencia de conocimiento. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en:
<http://www.gestiondelconocimiento.com/documentos2/marisela/mctc.htm>
174. TELEFÓNICA I+D. (2003) La gestión del conocimiento en Telefónica I+D. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en:
<http://www.gestiondelconocimiento.com/encuentros/madrid/Telefonica%20ID.ppt>

175. TESOURO, M. y PUIGGALÍ, J. (2004). Evolución y utilización de Internet en la educación. PIXEL-BIT Revista de medios y educación [en línea] jul 2004. No 24 [Consulta: 21 marzo 2007] Disponible en: <http://www.sav.us.es/pixelbit>
176. TORRICELLA MORALES, RG. y FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, A. (2004) Gestión del conocimiento universitario: caso de las universidades adscritas al Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba. In Proceedings I Congreso Internacional sobre Tecnología Documental y del Conocimiento, Madrid [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://eprints.rclis.org/archive/00002180/01/Madrid6.pdf>
177. TRISTÁ, B. (2005) Gestión del conocimiento en las organizaciones. Potencialidades y limitaciones en las IES. Revista Cubana de Educación Superior. [en línea] Vol. 25 No 1 [Consulta: 17 septiembre 2007] Disponible en: http://www.dict.uh.cu/Revistas/Educ_Sup/012005/Art01.pdf
178. TUFTS University of Medicine. (2007) Portal web TUFTS University of Medicine, Massachusetts. [en línea] [Consulta: 21 marzo 2007], Disponible en: <http://www.tufts.edu/>
179. University of Washington. (2007) Portal web MyWashingtonUniversity [en línea] [Consulta: 21 marzo 2007] Disponible en: <http://myuw.washington.edu/>
180. VALLEDOR ESTEVILL, R. (2002). El criterio de especialistas y el experimento en las investigaciones educativas. [en línea] Instituto Superior Pedagógico "Pepito Tey". Las Tunas. Cuba [Consulta: 20 enero 2007] Disponible en: <http://www.ltu.rimed.cu/intranet/brava/ediciones/edicion15/0315.pdf>
181. VECINO ALEGRET, F. (2002). Conferencia especial: La Educación Superior Cubana en la búsqueda de la excelencia," presentado en III Convención Internacional de la Educación Superior, Ciudad de La Habana, 2002. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://eprints.rclis.org/perl/paracite>
182. VECINO ALEGRET, F. (2003). Intervención del Dr C Fernando Vecino Alegret, Ministro de Educación Superior," presentado en XXIII Seminario de perfeccionamiento para dirigentes nacionales de la Educación Superior, Ciudad de La Habana, 2003. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006] Disponible en: <http://eprints.rclis.org/perl/paracite>

183. VECINO ALEGRET, F. (2006). Conferencia Magistral: La universalización de la universidad por un mundo mejor. Universidad 2006 5º Congreso Internacional de la Educación Superior. Editorial Félix Varela. La Habana. 2006.
184. VIDAL LEDO, M. y MORALES SUÁREZ, I. (2005). Universalización de la enseñanza. Rev Cubana Educ Med Super. [en línea]. jul.-sep. 2005, vol.19, no.3 [Consulta: 02 noviembre 2006], p.1-1.
Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412005000300010&lng=es&nrm=iso
185. VILARNAU, J. (2001). Las listas de distribución como respuesta a las necesidades de gestión de la información. [en línea] UOC. [Consulta: 06 noviembre 2006] Disponible en:
<http://www.uoc.edu/dt/20251/index.html>
186. VILASECA REQUENA, J. (2001). Tecnologías de la información y la comunicación en las universidades. [en línea] UOC. [Consulta: 06 noviembre 2006] Disponible en:
http://www.uoc.edu/web/esp/articles/vilaseca/tic_imp.html
187. ZALDÍVAR COLLAZO, M. (2006). Apuntes para un enfoque adecuado de la gestión del conocimiento en las organizaciones. Acimed [en línea] 2006;14(5). [Consulta: 22 febrero 2007] Disponible en:
http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_5_06/aci01506.htm
188. ZAYAS HADAZA, R. M. (2005). Enseñanza problémica en la disciplina de Embriología. Revista Habanera de Ciencias Médicas. [en línea] Nov. - Dic., 2005 Vol 4, No. 5 [Consulta: 16 diciembre 2006]
Disponible en: http://www.ucmh.sld.cu/rhab/vol4_num5/como_ensennar.htm
189. ZORRILLA, H. (2001). Cómo evaluar iniciativas de KM. [en línea] [Consulta: 22 diciembre 2006]
Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com>

Anexo 1. GUÍA DE ENTREVISTA A PRODUCTORES DE LA LOCALIDAD DE BANAQ

Objetivo: *Constatar los gustos y comportamientos de los cultivadores de cebolla de la localidad de Banao.*

Cuestionarios:

- ¿Cuáles son las razones por las que te decides a sembrar este cultivo?
- ¿Qué participación tienen los miembros de la familia en el cultivo?
- ¿En qué momento prefieres cosechar el bulbo?
- ¿Qué productos químicos utilizas y cuándo en el cultivo?
- ¿Qué piensas sobre la relación que existe entre las ganancias que obtienes de la producción de cebolla y lo que inviertes en esta?
- ¿Cuáles han sido los cambios que se han producido en el medio ambiente?
- ¿Qué acciones consideras que puedes realizar para mejorar el riego por surcos?
- ¿Cómo controlas el agua de riego que entra al surco?
- ¿Cada cuántos días riegas la cebolla?
- ¿Cuáles consideras que han sido los malos manejos agrícolas que se han desarrollado en la localidad de Banao y que han afectado el suelo?
- ¿Qué medidas pueden realizarse para conservar el suelo?
- ¿Con qué otro cultivo alternas, rotas o intercalas la cebolla?
- ¿Qué actividades realizas cuando no estás vinculado al campo?
- ¿Qué deporte individual o colectivo te gusta?
- ¿Que juego o distracción prefieres?
- _ ¿Qué comidas prefieres comúnmente?

Anexo 2. Variables climatológicas de Banao.

Elemento	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
P (mm)	30-35	35-40	40-45	60-70	190-200	200-50	150-160	190-90	200-30	150-90	60-65	20-25	1 450
T (°c)	23,7	23,.8	24,7	25,3	26,5	27,7	28,2	27,3	26,8	26,0	24,3	26,0	26,0
H. R (%)	80,0	78,.0	77,.0	76,0	80,0	83,0	82,0	83,0	86,0	85,0	84,0	82,0	81,0
V.v (m/h)	14,1	14,.4	14,.6	13,7	12,2	11,6	12,3	11,4	10,9	11,9	13,9	14,2	12,9
D.v	NE	NE	NE	NE	EN	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	

P = Precipitación (mm);

T = Temperatura media, °c;

H = Humedad relativa, %;

V = Velocidad del viento, m/h;

D = Dirección viento

Anexo 3.3. Desarrollo de las raíces de las plantas de cebolla en la parcela del campesino Hernán León Hernández. Variedad Yellow Granex Híbrido.

No de muestra	H	%	H	%	H	%	H	%	Total
	0 - 5		5 - 10		10 - 15		15 - 20		
1	32	71	9	20	4	9	—	—	45
2	29	69	10	24	3	7	—	—	42
3	31	70	8	18	5	11	—	—	44
4	33	63	10	19	9	17	1	—	52
5	39	56	11	25	3	7	—	—	43
6	32	76	9	21	1	3	—	—	42
7	33	72	8	17	5	11	—	—	46
8	32	71	9	20	4	8	—	—	45
9	29	63	10	22	7	15	—	—	46
10	31	70	11	25	2	5	—	—	44
11	29	72	8	20	3	7	—	—	40
12	31	74	9	21	2	5	—	—	42
13	29	72	8	20	3	7	—	—	40
14	33	80	7	17	1	3	—	—	41
15	34	72	9	19	4	8	—	—	47
16	35	71	12	24	2	4	—	—	49
17	29	64	11	24	5	11	—	—	45
18	28	70	10	25	2	5	—	—	40
19	27	57	12	26	7	15	—	—	46
20	33	69	9	18	6	13	—	—	48
21	35	74	8	17	4	8	—	—	47
22	36	78	7	15	3	6	—	—	46
23	38	73	6	12	5	10	—	—	49
24	31	77	7	17	2	5	—	—	40
25	30	83	5	14	1	3	—	—	36
Total	32	69	10	22	4	9	1	—	46

Anexo 3.4. Desarrollo de las raíces de las plantas de cebolla en la parcela del campesino Osmel León Hernández. Variedad Yellow Granex Híbrido.

No de muestra	H	%	H	%	H	%	H	%	Total
	0 -5		5 - 10		10 - 15		15 - 20		
1	29	67	10	23	4	9	—	—	43
2	31	63	12	24	6	12	—	—	49
3	28	65	13	30	2	5	—	—	43
4	32	73	9	20	3	7	—	—	44
5	33	72	8	17	4	9	1	—	46
6	39	63	12	26	5	11	—	—	46
7	30	67	9	20	6	13	—	—	45
8	38	58	13	27	7	15	—	—	48
9	37	64	9	31	5	12	—	—	42
10	31	76	7	17	2	6	2	—	41
11	26	65	10	25	4	10	—	—	40
12	32	73	9	20	3	7	—	—	44
13	29	73	9	23	2	5	—	—	40
14	29	58	11	22	9	18	1	—	50
15	30	68	12	27	2	5	—	—	44
16	33	72	9	20	4	8	—	—	46
17	32	76	8	19	2	5	1	—	42
18	29	67	11	26	3	7	—	—	43
19	28	65	13	30	1	5	1	—	43
20	27	68	11	28	2	4	—	—	40
21	29	64	12	29	1	2	—	—	42
22	30	71	10	24	2	5	—	—	42
23	31	72	11	26	1	2	—	—	43
24	29	67	12	28	2	5	—	—	43
25	28	67	13	31	1	2	—	—	42
Total	29	65	11	25	4	9	0.2	0.5	44

Anexo 3.5. Desarrollo de las raíces de las plantas de cebolla en la parcela del campesino Rogelio, Toledo Pentón. Variedad Yellow Granex Híbrido.

No de muestra	H	%	H	%	H	%	H	%	Total
	0 -5		5 - 10		10 - 15		15 - 20		
1	31	66	12	26	4	8	—	—	47
2	28	70	9	22	3	7	1	—	40
3	24	62	12	25	6	13	—	—	47
4	30	63	14	29	4	8	—	—	48
5	27	64	13	31	2	5	—	—	42
6	25	60	15	36	2	4	—	—	42
7	31	67	12	26	3	7	—	—	46
8	29	64	11	24	5	11	—	—	45
9	30	67	9	20	6	13	1	—	45
10	29	66	12	27	3	7	—	—	44
11	28	62	14	31	3	7	—	—	45
12	30	65	11	24	5	11	—	—	46
13	31	67	12	26	3	7	—	—	46
14	39	64	13	29	3	7	—	—	45
15	28	60	14	29	5	11	—	—	47
16	31	65	15	31	2	4	—	—	48
17	29	71	9	22	3	7	1	—	41
18	28	68	12	29	1	2	—	—	41
19	31	66	14	30	2	4	—	—	47
20	29	57	17	33	5	10	—	—	51
21	30	55	19	35	6	10	—	—	55
22	31	62	14	28	5	10	—	—	50
23	32	62	15	29	5	9	—	—	52
24	33	74	9	20	3	7	—	—	45
25	29	69	8	19	5	12	—	—	42
Total	30	63	13	28	4	9	—	—	47

Anexo 3.6. Desarrollo de las raíces de las plantas de cebolla en la parcela del campesino Mario León Herrera. Variedad Yellow Granex Híbrido.

No de muestra	H	%	H	%	H	%	H	%	Total
	0 -5		5 - 10		10 - 15		15 - 20		
1	33	67	12	24	4	8	—	—	49
2	29	70	10	24	3	6	—	—	42
3	26	54	13	37	9	19	—	—	48
4	28	61	14	30	4	8	—	—	46
5	24	51	16	34	7	15	—	—	47
6	31	53	17	35	1	2	—	—	49
7	25	58	15	34	3	7	—	—	43
8	29	59	17	35	3	6	—	—	49
9	33	67	12	24	4	8	—	—	49
10	36	72	10	20	4	8	—	—	50
11	33	59	15	27	7	12	1	—	56
12	31	61	14	27	6	11	—	—	51
13	32	60	17	34	4	7	—	—	53
14	29	61	12	27	3	6	—	—	44
15	26	70	9	24	2	5	—	—	37
16	28	61	11	24	7	15	—	—	46
17	27	60	12	27	6	13	—	—	45
18	31	65	13	27	4	8	—	—	48
19	29	62	15	32	3	6	—	—	47
20	30	65	14	30	2	4	—	—	46
21	31	74	9	21	2	4	1	—	42
22	30	67	12	27	3	6	—	—	45
23	33	71	11	23	2	4	—	—	47
24	34	68	9	18	7	14	—	—	50
25	29	73	10	25	1	2	—	—	40
Total	30	64	13	28	4	8	—	0,08	47

Anexo 3.7. Desarrollo de las raíces de las plantas de cebolla en la parcela del campesino Ramón Pérez Hernández.. Variedad Yellow Granex Híbrido.

No de muestra	H	%	H	%	H	%	H	%	Total
	0 -5		5 - 10		10 - 15		15 - 20		
1	24	55	15	34	4	9	1	2	44
2	29	65	12	27	5	11			45
3	27	56	16	33	3	6	2	4	48
4	21	49	17	40	3	6	2	4	43
5	32	65	15	31	2	4			49
6	39	56	14	27	7	11	2	3	52
7	28	48	18	31	9	16	3	5	58
8	25	53	12	26	10	21			47
9	26	53	14	29	9	18			49
10	31	42	11	22	8	16			50
11	34	49	16	33	9	18			49
12	32	63	9	18	10	19			51
13	29	56	13	25	9	17	1	2	52
14	27	59	12	26	7	15			46
15	27	53	14	27	10	20			51
16	31	76	8	20	2	4			41
17	29	63	11	24	6	13			46
18	28	67	9	21	5	12			42
19	24	47	15	24	10	20	2	4	51
20	35	76	7	15	4	9			46
21	31	65	12	25	5	10			48
22	30	66	11	25	4	8			45
23	29	59	12	25	8	16			49
24	28	58	13	27	7	14			40
25	28	55	15	24	8	16			51
Total	28	57	14	28	7	14	0,52	1	49

Anexo 3.8. Desarrollo de las raíces de las plantas de cebolla en la parcela del campesino Marcos Jiménez Pérez..Variedad Texas.

No de muestra	H	%	H	%	H	%	H	%	Total
	0 -5		5 - 10		10 - 15		15 - 20		
1	29	66	12	27	3	6	—	—	44
2	30	65	9	20	6	13	1	—	46
3	29	76	7	18	2	5	—	—	38
4	31	74	8	19	3	7	—	—	42
5	30	79	6	16	2	5	—	—	38
6	32	78	8	20	1	2	—	—	41
7	33	76	9	22	1	2	—	—	43
8	32	78	6	18	3	7	—	—	41
9	31	72	9	21	3	7	—	—	43
10	28	65	10	23	5	12	—	—	43
11	31	74	9	21	2	5	—	—	42
12	30	70	10	23	3	7	—	—	43
13	27	68	9	22	4	10	—	—	40
14	31	70	8	18	5	12	—	—	44
15	34	81	6	14	2	5	—	—	42
16	33	77	9	21	1	2	—	—	43
17	34	76	9	20	2	4	—	—	45
18	35	74	8	17	4	9	—	—	47
19	30	70	9	21	4	9	—	—	43
20	31	67	9	20	6	13	1	—	47
21	38	74	8	16	5	10	1	—	42
22	36	80	7	16	2	4	—	—	45
23	31	79	6	16	2	5	—	—	39
24	35	76	10	22	1	2	—	—	46
25	34	76	8	17	3	7	—	—	45
Total	32	74	8	19	3	7	0,12	—	43

Anexo 3.9. Desarrollo de las raíces de las plantas de cebolla en la parcela del campesino Porfirio López Manzano. Variedad Texas.

No de muestra	H	%	H	%	H	%	H	%	Total
	0 -5		5 - 10		10 - 15		15 - 20		
1	33	63	12	23	7	14	—	—	53
2	29	69	10	24	3	7	—	—	42
3	28	64	14	32	2	4	—	—	44
4	33	77	7	16	3	7	—	—	43
5	25	66	12	24	4	7	—	—	51
6	36	75	9	19	3	6	—	—	48
7	29	64	10	23	6	13	—	—	45
8	31	67	9	20	4	13	2	—	46
9	29	71	8	20	4	9	—	—	41
10	31	72	7	16	5	12	—	—	43
11	33	73	8	18	4	9	—	—	45
12	29	67	10	24	4	9	—	—	43
13	28	78	6	17	2	5	—	—	36
14	33	67	12	25	4	8	—	—	49
15	29	74	10	26	—	—	—	—	39
16	31	74	7	17	4	9	—	—	42
17	29	78	8	22	—	—	—	—	37
18	33	69	12	25	3	6	—	—	48
19	38	83	6	15	1	2	—	—	42
20	29	74	8	21	1	3	—	—	38
21	31	84	5	14	1	2	—	—	37
22	29	78	8	22	—	—	—	—	37
23	31	79	6	16	2	5	—	—	39
24	29	71	8	20	4	9	—	—	41
25	31	77	7	18	2	5	—	—	40
Total	31	72	9	21	3	7	—	—	43

Anexo 3.10. Peso del bulbo de cebolla comercializado precozmente.

muestra	Cantidad de bulbos	Peso (g)	Peso medio(g)
1	36	460	12,77
2	33	560	16,96
3	32	490	15,31
4	33	620	18,78
5	31	450	14,51
6	33	610	18,48
7	32	540	16,87
8	33	540	16,36
9	33	540	16,36
10	27	440	16,29
11	33	680	29,56
12	34	460	13,52
13	33	520	15,75
14	31	610	19,6
15	37	590	15,94
16	34	500	14,70
Peso promedio de los bulbos			16,00

Anexo 3.11. Peso de los bulbos de cebolla cosechados maduros.

No Muestra (20-3-00)	Cantidad de bulbos	Peso (g)	Peso medio
1	5	495	99
2	4	470	117,5
3	8	952	119
4	6	648	108
5	10	1185	118.5
6	12	1320	110
7	3	345	115
8	5	492	98.4
9	9	869.4	96.6
10	8	800	100
Peso promedio de los bulbos			108,2

Anexo 4.1. Riego 1 con tres variantes.

H en el vertedor 3,5 cm.

Variante I 3 impulsos				Variante II 2 impulsos			Variante III flujo continuo	
Surco 4				Surco 4			Surco 4	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	20	14	11	05	18	20	05	22
10	31	35	35	10	40	42	10	51
15		48	53	15	65	62	15	68
20		80	79	20		91	20	94
25			120	25		131	25	142
30			141	30		157	30	193
Total (seg)			141			157		193
Surco 2				Surco 2			Surco 2	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	15	12	12	05	17	21	05	25
10	38	41	35	10	41	45	10	54
15		57	51	15	71	69	15	71
20		84	79	20		90	20	104
25			116	25		134	25	158
30			148	30		161	30	208
Total (seg)			148			161		208

Anexo 4.2. Riego 2 con tres variantes.

H en el vertedor 3,5 cm.

Variante I 3 impulsos				Variante II 2 impulsos			Variante III flujo continuo	
Surco 4				Surco 4			Surco 4	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	20	21	23	05	20	18	05	26
10	40	44	40	10	53	49	10	58
15		71	68	15	76	75	15	81
20		92	88	20		112	20	124
25			126	25		137	25	159
30			152	30		165	30	201
Total (seg)			152			165		201
Surco 2				Surco 2			Surco 2	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	15	14	14	05	19	19	05	21
10	51	49	50	10	54	52	10	54
15		65	66	15	75	71	15	86
20		98	102	20		109	20	133
25			134	25		128	25	161
30			158	30		167	30	213
Total (seg)			158			167		213

Anexo 4.3. Riego 3 con tres variantes.

H en el vertedor 3,5 cm.

Variante I 3 impulsos				Variante II 2 impulsos			Variante III flujo continuo	
Surco 4				Surco 4			Surco 4	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	19	17	14	05	20	18	05	21
10	38	35	37	10	44	41	10	52
15		54	51	15	68	63	15	83
20		83	78	20		93	20	108
25			128	25		137	25	161
30			152	30		169	30	184
Total (seg)			152			169		184
Surco 2				Surco 2			Surco 2	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	20	16	18	05	19	16	05	23
10	40	43	38	10	40	38	10	51
15		53	50	15	71	70	15	79
20		86	81	20		96	20	104
25			124	25		129	25	158
30			157	30		164	30	176
Total (seg)			157			164		176

Anexo 4.4. Riego 4 con tres variantes.

H en el vertedor 3,5 cm.

Variante I 3 impulsos				Variante II 2 impulsos			Variante III flujo continuo	
Surco 4				Surco 4			Surco 4	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	20	10	10	05	18	16	05	18
10	25	25	25	10	28	31	10	53
15		35	30	15	48	50	15	90
20		40	40	20		75	20	140
25			65	25		95	25	195
30			135	30		150	30	230
Total (seg)			135			150		230
Surco 2				Surco 2			Surco 2	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	20	12	13	05	13	14	05	13
10	25	30	31	10	29	30	10	37
15		48	50	15	60	59	15	63
20		90	81	20		90	20	90
25			120	25		110	25	120
30			140	30		156	30	182
Total (seg)			140			156		182

Anexo 4.5. Riego 5 con tres variantes.

H en el vertedor 3,5 cm.

Variante I 3 impulsos				Variante II 2 impulsos			Variante III flujo continuo	
Surco 4				Surco 4			Surco 4	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	20	13	11	05	20	18	05	15
10	26	30	30	10	25	32	10	39
15		45	49	15	50	45	15	62
20				20		71	20	88
25				25		93	25	123
30				30		152	30	178
Total (seg)						152		178
Surco 2				Surco 2			Surco 2	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	21	12	11	05	12	13	05	20
10	27	25	25	10	25	28	10	52
15		32	31	15	62	61	15	91
20		42	39	20		88	20	138
25			68	25		112	25	192
30			138	30		154	30	227
Total (seg)			138			154		227

Anexo 4.6. Riego 6 con tres variantes.

H en el vertedor 3,5 cm.

Variante I 3 impulsos				Variante II 2 impulsos			Variante III flujo continuo	
Surco 4				Surco 4			Surco 4	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	21	11	11	05	15	14	05	15
10	28	36	32	10	28	30	10	40
15		45	51	15	63	60	15	71
20		88	76	20		90	20	98
25			117	25		112	25	138
30			138	30		158	30	174
Total (seg)			138			158		174
Surco 2				Surco 2			Surco 2	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	19	12	13	05	13	14	05	16
10	27	24	25	10	27	29	10	38
15		32	34	15	58	61	15	73
20		43	43	20		87	20	96
25			63	25		110	25	142
30			131	30		153	30	197
Total (seg)			131			153		197

Anexo 4.7. Riego 7 con tres variantes.

H en el vertedor 3,5 cm.

Variante I 3 impulsos				Variante II 2 impulsos			Variante III flujo continuo	
Surco 4				Surco 4			Surco 4	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	22	19	19	05	19	17	05	26
10	42	38	40	10	53	48	10	59
15		65	57	15	68	65	15	82
20		95	92	20		114	20	138
25			129	25		138	25	188
30			152	30		173	30	224
Total (seg)			152			173		224
Surco 2				Surco 2			Surco 2	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	20	16	17	05	23	20	05	27
10	46	39	42	10	49	46	10	54
15		66	58	15	71	73	15	84
20		98	92	20		114	20	121
25			123	25		133	25	153
30			153	30		167	30	196
Total (seg)			153			167		196

Anexo 4.8. Riego 8 con tres variantes.

H en el vertedor 3,5 cm.

Variante I 3 impulsos				Variante II 2 impulsos			Variante III flujo continuo	
Surco 4				Surco 4			Surco 4	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	15	14	14	05	16	15	05	17
10	36	33	35	10	41	37	10	45
15		64	56	15	75	67	15	88
20		93	88	20		107	20	126
25			121	25		129	25	171
30			154	30		168	30	212
Total (seg)			154			168		212
Surco 2				Surco 2			Surco 2	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	18	13	13	05	19	18	05	21
10	48	35	31	10	48	47	10	49
15		61	55	15	89	85	15	92
20		104	96	20		111	20	121
25			129	25		136	25	176
30			156	30		172	30	221
Total (seg)			156			172		221

Anexo 4.9. Riego 9 con tres variantes.

H en el vertedor 3,5 cm.

Variante I 3 impulsos				Variante II 2 impulsos			Variante III flujo continuo	
Surco 4				Surco 4			Surco 4	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	20	18	16	05	22	23	05	23
10	51	48	46	10	48	45	10	52
15		62	61	15	63	68	15	86
20		94	90	20		108	20	112
25			117	25		131	25	144
30			145	30		165	30	194
Total (seg)			145			165		194
Surco 2				Surco 2			Surco 2	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	15	15	14	05	20	18	05	16
10	41	39	40	10	51	47	10	47
15		71	68	15	72	70	15	94
20		105	99	20		104	20	124
25			126	25		136	25	171
30			152	30		172	30	202
Total (seg)			151			172		202

Anexo 4.10. Riego 10 con tres variantes.

H en el vertedor 3,5 cm.

Variante I 3 impulsos				Variante II 2 impulsos			Variante III flujo continuo	
Surco 4				Surco 4			Surco 4	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	22	17	17	05	17	15	05	19
10	52	38	40	10	51	38	10	55
15		69	62	15	99	81	15	112
20		114	101	20		129	20	152
25			138	25		160	25	188
30			154	30		184	30	207
Total (seg)			154			184		207
Surco 2				Surco 2			Surco 2	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	21	16	18	05	19	18	05	22
10	54	42	43	10	55	49	10	51
15		84	82	15	102	96	15	116
20		126	119	20		138	20	149
25			138	25		164	25	192
30			161	30		181	30	211
Total (seg)			161			181		211

Anexo 4.11. Riego 11 con tres variantes.

H en el vertedor 3,5 cm.

Variante I 3 impulsos				Variante II 2 impulsos			Variante III flujo continuo	
Surco 4				Surco 4			Surco 4	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	22	18	18	05	21	20	05	17
10	53	38	39	10	55	46	10	52
15		77	80	15	102	89	15	109
20		123	116	20		125	20	151
25			143	25		161	25	197
30			173	30		189	30	212
Total (seg)			173			189		212
Surco 2				Surco 2			Surco 2	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	16	15	18	05	23	21	05	24
10	50	45	46	10	54	48	10	58
15		78	73	15	99	84	15	116
20		119	113	20		131	20	157
25			138	25		169	25	201
30			162	30		191	30	226
Total (seg)			162			191		226

Anexo 4.12. Riego 12 con tres variantes.

H en el vertedor 3,5 cm.

Variante I 3 impulsos				Variante II 2 impulsos			Variante III flujo continuo	
Surco 4				Surco 4			Surco 4	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	26	20	17	05	21	18	05	16
10	54	51	42	10	56	47	10	49
15		79	65	15	88	79	15	106
20		126	109	20		124	20	158
25			143	25		148	25	192
30			169	30		181	30	231
Total (seg)			169			181		231
Surco 2				Surco 2			Surco 2	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	24	20	18	05	23	21	05	21
10	58	47	41	10	53	49	10	53
15		84	70	15	92	84	15	112
20		128	115	20		127	20	148
25			140	25		153	25	186
30			162	30		178	30	218
Total (seg)			162			178		218

Anexo 4.13. Riego 13 con tres variantes.

H en el vertedor 3,5 cm.

Variante I 3 impulsos				Variante II 2 impulsos			Variante III flujo continuo	
Surco 4				Surco 4			Surco 4	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	24	19	19	05	21	19	05	28
10	56	51	47	10	77	52	10	61
15		84	76	15	91	86	15	103
20		121	118	20		123	20	148
25			142	25		151	25	189
30			171	30		192	30	216
Total (seg)			171			192		216
Surco 2				Surco 2			Surco 2	
Estación	T1	T2	T3	Estación	T1	T2	Estación	T1
00	00	00	00	00	00	00	00	00
05	20	20	18	05	25	22	05	24
10	51	48	50	10	60	56	10	58
15		79	75	15	93	89	15	109
20		115	112	20		132	20	151
25			149	25		163	25	193
30			176	30		189	30	213
Total (seg)			176			189		213