

INTRODUCCIÓN

El conocimiento se convierte en el factor fundamental para la creación de valor y constituye, por tanto, la fuente principal de generación de nuevos conocimientos y de mejora de cualquier organización, así como también la capacidad de aprender cosas nuevas. Tal y como se expresa en Estrada, V. (2006), Es necesario aprovechar la nueva información generada y la experiencia de las organizaciones para obtener nuevos conocimiento y aplicarlos en la solución de los problemas y así lograr avances estratégicos sostenibles. La competitividad de las organizaciones en la actualidad depende en gran medida de la habilidad en transferir el conocimiento entre sus miembros, de ahí que la misión esencial es desarrollar una cultura de colaboración y de compartir el conocimiento. Las organizaciones cuentan frecuentemente con “nichos” independientes, separados, aislados de conocimiento los cuales constituyen repositorios con información vital.

Un sistema de gestión del conocimiento (GC) debe ser capaz de gestionar el conocimiento de forma tal que sea útil para toda la organización. Es indispensable convertir en conocimiento explícito la mayor cantidad del conocimiento tácito acumulado en las entidades, estimulado por la creación de una cultura organizacional adecuada y con la ayuda de la tecnología.

La gestión de la información (GI) y el conocimiento en la gerencia económica de las organizaciones cobra vital importancia en un escenario mundial actual caracterizado fundamentalmente por las crisis financieras y la consecuente redistribución de procesos, recursos humanos, materiales y financieros.

Debido a todo lo anterior se planteó la necesidad del diseño de un modelo de gestión de la información y el conocimiento económico aplicable a las organizaciones, así como la definición de los indicadores para medir el grado de introducción del modelo. Como método para evaluar el grado de introducción del modelo se empleó el razonamiento basado en casos (RBC) y cuyas experiencias se exponen en el presente trabajo. Estas técnicas han sido aplicadas con éxito en diferentes ramas del saber.

OBJETIVO.

Las organizaciones en la actualidad, ante los cambios del entorno, el incremento de los niveles de actividad y descentralización de los recursos requiere del perfeccionamiento de la gestión del conocimiento económico contribuyendo a una mayor adaptabilidad de esta ante dichos cambios y al perfeccionamiento del control interno. Con este fin se diseñó un modelo de gestión de la información y el conocimiento en las áreas económicas de las organizaciones. Contar con herramientas para guiar, controlar y evaluar el grado de introducción del modelo diseñado al efecto resulta indispensable.

El presente trabajo tiene como objetivo exponer la aplicación de la técnica de razonamiento basado en casos (RBC) para evaluar el grado de introducción de la gestión de la información y el conocimiento económico en las organizaciones.

REVISIÓN DE LA LITERATURA.

Una de las vías para evaluar la introducción de la GI y la GC económico en la gerencia universitaria fue el empleo de la técnica de Inteligencia Artificial (IA) denominada Razonamiento Basado en Casos (RBC) la cual tuvo su origen en investigaciones en el área de planeación en robótica. El RBC es una técnica que intenta llegar a la solución de nuevos problemas de forma similar a como lo hacen los seres humanos utilizando la experiencia acumulada en acontecimientos similares (Rossillea et al 2005). Un nuevo problema se compara con los casos almacenados previamente en la base de casos (Memoria de Casos) y se recuperan uno o varios casos. Posteriormente se evalúa una solución sugerida, por los casos que han sido seleccionados con anterioridad, para tratar de aplicarlos al problema actual (Reyes & Sison 2002, Febles, J y Estrada, V., 2002).

En la Inteligencia Artificial, el RBC, ocupa un importante lugar ya que facilita el uso de la experiencia acumulada para la toma de decisiones sobre las nuevas situaciones que se presenten. La idea principal es construir sistemas cuya función sea actuar como un consejero o una memoria externa del tomador de

decisiones.

Las raíces de los RBC están en el trabajo de Roger Schank y sus estudiantes en la Universidad de Yale en los Estados Unidos que sentó las bases de los sistemas basados en casos a principios de los años 80. Tras esto aparecen más sistemas que usan el RBC como es el sistema Protos desarrollado por Bruce Porter y su grupo de la Universidad de Texas, aplicado al diagnóstico de enfermedades del aparato auditivo, o el trabajo de Edwina Rissland y su grupo de la Universidad de Massachussets, Hypo, que se aplica al dominio del sistema judicial americano. Este sistema daba argumentos a favor y en contra basándose en casos legales anteriores. La primera aplicación en la industria fue en el sistema CLAVIER. Actualmente el RBC está siendo utilizado en aplicaciones help-desk, es decir, en servicios de soporte técnico (De la Torre, H.O., 2009)

Una definición para *caso* en los sistemas RBC es la dada por Kolodner y Leake en 1997, “Un caso es un fragmento contextualizado de conocimiento que representa una experiencia y que enseña una lección importante para conseguir los objetivos del razonador. (De la Torre, H.O., 2009).

La idea sobre la que descansa el Razonamiento Basado en Casos es la siguiente:

Se le da al sistema una especificación del problema de entrada y el sistema busca en su memoria de casos los casos ya existentes que se correspondan con las especificaciones de entrada. En la mejor de las situaciones se encontrará un caso que coincida completamente con la entrada, obteniendo la solución directamente. Si no es así, se encontrará uno o varios casos similares a la situación de entrada. Si solo encuentra casos similares, el usuario y el sistema entran en un proceso de adaptación de casos.

En este proceso se encuentran y modifican pequeñas porciones del o los casos similares encontrados. Con esto se logra por un lado, una solución completa al problema; y por el otro, un nuevo caso que el sistema puede aprender, es decir un nuevo caso que el sistema puede almacenar en la base de casos para su reutilización al enfrentar nuevos problemas similares en el futuro.

Para que un sistema RBC comience a funcionar es suficiente con tener varios problemas resueltos, es

decir, varios casos sobre el dominio de trabajo almacenados según la estructura definida.

¿Qué es un “CASO”?

Un “CASO” es la definición completa, clara y precisa de las características de un problema particular que lo distinguen de otros problemas, y las acciones que se deben tomar para su corrección. Un caso se compone de tres elementos: La descripción del problema, la solución que se aplicó y el resultado de la solución. El conjunto de casos se organiza en una base de conocimiento.

Para conseguir los casos muchas veces no será necesario estar en contacto con un experto, cosa que si ocurre si lo que quisiésemos es un sistema basado en reglas puesto que en este caso es necesario formalizar todo el conocimiento en reglas que debe proporcionar un experto. Con los casos el proceso se simplifica puesto que estos se pueden conseguir, por ejemplo, de registros que se realicen sobre el dominio. De esta manera se construye la base de casos sobre la que se razonará y se completará gracias a resultados de razonamientos posteriores.

El ciclo RBC

El razonamiento basado en casos sigue un ciclo de cuatro etapas conocido por las 4 R's (del inglés: Retrieve-Reuse-Revise-Retain). Barrigón, M., y otros (2007). Un diagrama sobre el ciclo RBC se muestra en la figura 1.

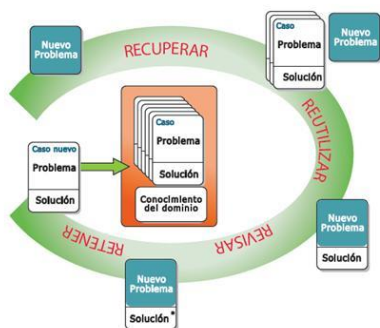


Figura 1: El ciclo del CBR según la UDT-IA

El funcionamiento del RBC involucra toda una metodología con un ciclo de actividades que además de solucionar nuevos problemas nos permita aprender de las buenas soluciones obtenidas por los nuevos problemas:

- **Recuperar:** dado un problema, buscar los casos más similares en la base de conocimiento.
- **Reutilizar:** El caso recuperado de la base de conocimiento se reutiliza para resolver el problema actual (extraer la solución del caso seleccionado para utilizarla). Esto puede implicar adaptar la solución a la nueva situación.
- **Revisar:** analizar si la nueva solución es aceptable y si es necesario revisarla.
- **Retener (aprendizaje):** Después de haber aplicado la solución con éxito, se debe almacenar la experiencia como un nuevo caso en la Bases de Casos que puede ser usado en cualquier otra consulta. Esta es la última fase del ciclo y muy importante en los sistemas basados en casos.

Cuando se aplica el Razonamiento Basado en Casos como 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. Ante un problema nuevo el tomador de decisiones consulta el sistema y éste le proporciona un consejo tomando como base casos o situaciones similares a las cuales se hayan enfrentado anteriormente.

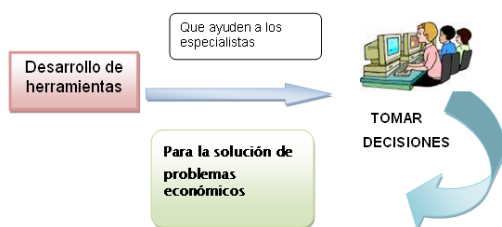


Figura 2: Sobre aplicación de la tecnología y en particular la IA a la gerencia

METODOLOGÍA

Se hace necesario inicialmente exponer brevemente el modelo diseñado para la gestión de la información y el conocimiento en las áreas económicas de las organizaciones con vistas a aplicar la técnica del razonamiento basado en casos en la determinación del grado de su aplicación en las organizaciones.

Principios del modelo.

Los principios que sustentan el modelo propuesto para la gestión del conocimiento en las áreas económicas son:

- a) Necesidad de integración del conocimiento asociado a la GEF en todos los procesos en la organización
- b) Carácter participativo y trabajo en equipo como garantía de éxito en el proceso de mejoras.
- c) La superación y calificación de los recursos humanos de las áreas económicas en particular y de la toda la organización en general en cuanto al conocimiento asociado a la GEF constituye una necesidad permanente.
- d) Compromiso efectivo de la alta dirección - clave en la adopción del proceso de mejoras para lograr que estas se integren adecuadamente al proceso de trabajo, garantizando el respaldo imprescindible y evitando esfuerzos y costos innecesarios.

Enfoques del modelo.

Los enfoques científicos empleados en el diseño del modelo propuesto son los siguientes:

- a) **Mejora continua** - El perfeccionamiento continuo, la iteración, permanente mejora, según necesidades internas y variaciones del contexto interno y externo.
- b) **Sistémico** - Las distinciones conceptuales se concentran tanto en la relación entre el todo (sistema) y sus partes (elementos) como en los procesos de frontera (sistema / ambiente). Como resultado de la interacción e integración entre las partes se producen los resultados sinérgicos. Se expresa en el modelo propuesto a través de sus componentes interactuantes a partir de las exigencias del contexto

interno y externo con vistas a perfeccionar la GC en las áreas económicas de las organizaciones. A su vez, se expresa en el peso que se otorga en el modelo propuesto a la relación existente entre los diferentes procesos.

- c) **De procesos** - Los objetivos a lograr por la organización se concretan en sus procesos (“conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”). Se refleja en la determinación de las entradas, actividades de gestión del conocimiento y salidas resultado de estas actividades.
- d) **Estratégico** – Enfoque hacia un sistema abierto y dinámico a partir de las exigencias del contexto y los procesos de GC, así como por la incidencia del impacto de los resultados en dicho contexto. En el modelo propuesto se expresa en la estrategia que se obtiene como resultado de las actividades de planificación y organización de GC, su implementación así como la retroalimentación requerida al controlarse la incidencia de sus salidas en el contexto.

Cualidades del modelo.

Las cualidades que distinguen al modelo propuesto son las siguientes:

- a) Integración gestión económico – financiera, gestión de la información y el conocimiento.
- b) Flexibilidad al adaptarse a las particularidades de las organizaciones.
- c) Iteratividad. Sistemático control de los resultados y toma de las medidas correctivas requeridas en cada caso.
- d) Creación de espacios de intercambio y la conformación de redes virtuales de colaboración.
- e) Interoperabilidad. Intercambio de datos posibilitando el uso común de información y conocimientos.
- f) Prioridad en el empleo de la información contable – financiera así como del conocimiento organizacional de las áreas económicas en la gestión de los recursos materiales, financieros y humanos.

- g) Se otorga gran importancia al conocimiento asociado a los procedimientos modelados en las aplicaciones informáticas y bases de datos asociadas a los sistemas informáticos.
- h) Capacidad de retroalimentación del contexto interno y externo.

Momentos del modelo.

Los momentos fundamentales asociados al modelo propuesto son:

- a) Diseño de la estrategia de gestión del conocimiento a través de las actividades de planificación y organización de GC del modelo.
- b) Aprobación por parte de la dirección del área económica de cada entidad de la estrategia elaborada, así como de los recursos humanos, materiales y financieros requeridos para su implementación.
- c) Implementación de la estrategia elaborada.
- d) Evaluación de los resultados e impactos del modelo.

Premisa del modelo.

La premisa con vistas a la aplicación del modelo propuesto es la voluntad política de los ejecutivos de las organizaciones en cuanto a la necesidad de la gestión del conocimiento asociado a la GEF.

Modelo funcional.

Cubo GC. Dimensiones definidas.

El núcleo del modelo funcional propuesto lo

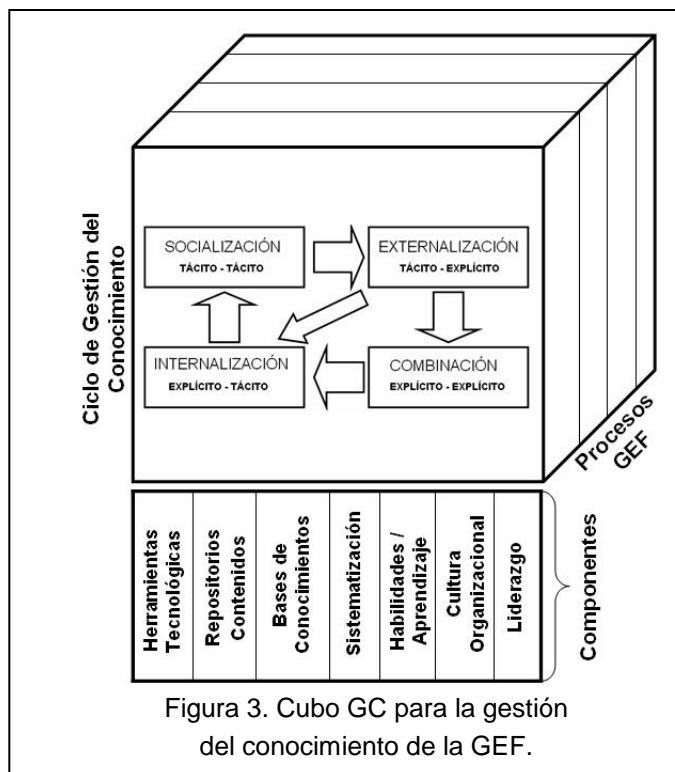


Figura 3. Cubo GC para la gestión del conocimiento de la GEF.

constituye un cubo llamado **Cubo GC** que se muestra en la Figura 3 donde sus tres dimensiones fundamentales son:

- a) El ciclo de gestión del conocimiento.

- b) Las componentes a través de las cuales se aplican los diferentes procesos de gestión del conocimiento.
- c) Las actividades propias de la gestión económico - financiera.

Dimensión – Ciclo de gestión del conocimiento. En esta dimensión se ubica el ciclo SECI de GC definido por Nonaka que incluye la socialización, externalización, combinación e internalización del conocimiento.

Dimensión – Actividades de la GEF en las organizaciones. Pueden mencionarse la planificación, la contabilización, la administración financiera, portadores energéticos, transporte, inversiones, entre otros.

Dimensión - Componentes. Incluye seis componentes básicas:

a) **Herramientas tecnológicas** – Sirven de soporte a la GC. Agrupan un conjunto de elementos asociados al grado de conexión interna y externa de la entidad, calidad del diseño y prestaciones de las intranets de las áreas económicas, desarrollo y alcance de las aplicaciones informáticas para el intercambio de información con toda la organización y el empleo del procesamiento y análisis de la información (almacenes de datos, OLAP, minería de textos y datos, etc.) A pesar de no constituir una componente fundamental, sin embargo, las herramientas tecnológicas contribuyen de forma integrada y sistémica al resto.

b) **Repositorio de contenidos y flujos de información** - Constituye la memoria corporativa de la entidad al almacenar información estructurada y no estructurada a lo largo del tiempo requerida por la organización para alcanzar sus metas y objetivos. Dentro de los repositorios se encuentran las bases de conocimiento empleadas tales como reglas de negocio o actuación, base de casos como memoria de las acciones tomadas con anterioridad ante determinadas condiciones o problemas.

c) **Sistematización** - Garantiza el carácter sistémico durante el diseño, descripción, análisis o rediseño de los procesos de la entidad. Vela por la descripción detallada, según los estándares propuestos, de los procesos incorporando en la misma los aspectos referentes a la GI y GC requeridos. Posibilita disponer de las normas y regulaciones actualizadas que rigen los procesos que se llevan a cabo. Constituye un eslabón fundamental para explicitar los conocimientos tanto externos como internos de los especialistas. Un elemento a tener en cuenta durante la sistematización es la GC, debiendo incluir las normativas y resoluciones asociadas al mismo, cómo ubicar a sus expertos en la entidad u organización, si existe o no y la forma de acceder a un foro de discusión acerca de dicho proceso, etc.

d) **Habilidades y aprendizaje** - Refleja el grado de habilidades del personal asociadas con los métodos y tecnologías asociadas a la GI y GC en las áreas económicas en las organizaciones. Se requiere una capacitación constante del personal teniendo en cuenta los constantes cambios y exigencias del entorno, así como la fluctuación en los puestos de trabajo.

e) **Cultura organizacional** - Contempla la necesidad de una estrategia de GI/GC, el empleo de métodos y tecnologías que permitan socializar y explicitar el conocimiento de los expertos y especialistas así como en la solución de problemas e innovación. Requiere la necesaria motivación entre el personal vinculado a la GEF con vistas a compartir, difundir el conocimiento, las experiencias, la creación de redes entre especialistas y colegas, etc. Incluye el convencimiento y participación de los ejecutivos, como motores impulsores de las diferentes acciones tanto de carácter organizacional como tecnológico relacionadas con la GI/GC. Cada acción a través del Cubo GC tiene en cuenta las tres dimensiones definidas.

Un modelo Inteligente de Apoyo a la Gestión Corporativa le permite a la organización alinear al Capital Humano con el logro de los objetivos estratégicos, favorece el aprendizaje organizacional, y el fortalecimiento de la imagen corporativa abriendo las puertas de la organización hacia el entorno. Por estas razones se introduce el paradigma de razonamiento basado en caso para contribuir a mejorar la exacti-

tud de las evaluaciones y para realizar predicciones que favorezcan la toma de decisiones.

Una tarea fundamental fue la realización del diseño (estructurar) de la forma en que se va a representar la información y el conocimiento para lo que se tuvo en cuenta las principales características distintivas y comunes de los casos. Los atributos que el autor de esta investigación utilizó para el trabajo es una selección de los atributos seleccionados a partir de la realización del diagnóstico y oído el parecer de varios especialistas. Se tomó también como referencia los resultados de los estudios realizados en otras organizaciones, la evaluación de los procesos, la opinión de expertos y la observación participante, que como método científico fue aplicada y a partir de ello se conformó una base de casos con la estructura de rasgos y valores que se muestra a continuación.

Tabla 1. Componentes y variables asociadas al nivel de introducción de la gestión del conocimiento en una entidad.

No	Componentes y variables	Posibles valores
LIDERAZGO / CULTURA ORGANIZACIONAL		
1	Grado de convencimiento y compromiso de los ejecutivos en la introducción de la GC en la entidad.	Alto, Medio, Bajo, Ninguno
2	Existencia de una estrategia explícita de GC en la gerencia universitaria.	Existe, Sólo en GEF, No en GEF, No existe
3	Motivación en el empleo de la G.C.	Alta, Media, Baja, Nula
4	Grado de incorporación a la cultura organizacional de la entidad el trabajo colaborativo en redes, divulgación de experiencias, empleo de listas de discusión, foros web, etc.	Alto, Medio, Bajo, Nulo
INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA Y DE SOFTWARE		
5	Existencia y grado de empleo de aplicaciones informáticas y otras herramientas en los procesos para su gestión.	Alto, Medio, Bajo
6	Grado de publicación de información vía web (intra o extranet).	Alto, Medio, Bajo, Nulo
7	Nivel de empleo de herramientas de avanzada asociadas a la toma de decisiones. (Almacenes de	Alto, Medio, Bajo, Nulo

	datos-DWH, análisis multidimensional en línea-OLAP, minería de datos o texto, tableros de comando, cuadro de mando integral, etc)	
8	Posibilidades de acceso a medios de cómputo y nivel de conectividad a nivel de área, entidad y el entorno.	Alto, Medio, Bajo
HABILIDADES Y APRENDIZAJE		
9	Desarrollo de acciones de capacitación por procesos (seminarios, cursos, audio y video conferencias, reuniones científicas, etc.)	Muchas, Pocas, Ninguna
10	Habilidades relacionadas con el acceso a base central de normativas, resoluciones, directorio de expertos por procesos a nivel de la organización.	Alta, Baja, Media, Ninguna
SISTEMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS		
11	Grado de descripción, sistematización de los procesos.	Alto, Medio, Bajo, Nulo
12	<i>Nivel de introducción de la GI / GC en la GEF (evaluación general)</i>	EXCELENTE, MUY BUENO, BUENO, REGULAR Y DEFICIENTE

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Aplicación del razonamiento Basado en Casos.

Para crear la base de casos y procesar esta información e inferior rasgos se propone emplear la herramienta SI-HOLMES (Febles O., Estrada V. y otros 2010), software programado en Java, que permite validar constructos componentes del modelo. Se han realizado varias corridas con datos de prueba que infieren resultados de situaciones conocidas y tales inferencias ponen de manifiesto un alto grado de precisión alcanzado.

A partir del modelo diseñado para la gestión de la información y el conocimiento en las áreas económicas de las organizaciones, se definió un conjunto de variables que inciden en esta actividad y sus posibles valores. Como método para el procesamiento de la información se empleó el razonamiento basado en casos (RBC) y en particular la herramienta informática SI-HOLMES.

Empleando el software seleccionado se procesaron un conjunto de casos de evaluaciones realizadas a

diferentes entidades con lo cual la plataforma informática almacenó un conjunto de casos a partir de los cuales posteriormente se realizaron pruebas satisfactorias de inferencia de diagnósticos tomando como base el conocimiento almacenado.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se expuso la aplicación de la técnica de razonamiento basado en casos (RBC) para evaluar el grado de introducción del modelo desarrollado para la gestión de la información y el conocimiento económico en las áreas económicas de las organizaciones. Adicionalmente se brindan los fundamentos teóricos de este paradigma de la Inteligencia artificial, así como los resultados de la aplicación de un software para la creación y tratamiento de la base de conocimiento. La aplicación de la herramienta informática correspondiente permite la evaluación sistemática de esta actividad y constituye un apoyo a la toma de decisiones.

En la actualidad se sigue potenciando la base de casos como resultado de la utilización de esta técnica y herramienta en la evaluación de todas las entidades adscriptas al Ministerio de Educación Superior de Cuba. Los resultados alcanzados hasta el momento prueban la viabilidad del empleo del método seleccionado en la evaluación de la de introducción de la gestión de la información y el conocimiento económico en la gerencia universitaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barrigón, M., y otros (2007), “Generación de cuentos interactivos usando BCR”. Proyecto de sistemas informáticos (curso 2006-2007). Universidad Complutense de Madrid. [en línea]. Disponible en <http://www.tesisymonografias.net/razonamiento-basado-en-casos/2/>. [Consultado en abril del 2010].
2. De la Torre, H.O.; López A, E. (2009) “Aplicación del razonamiento basado en casos al diagnóstico de generadores eléctricos”. Instituto de Investigaciones eléctricas. [en línea]. Disponible en
3. Estrada, V., Benítez F. “La gestión del conocimiento en la nueva universidad cubana”. En “La Nueva Universidad Cubana y su contribución a la universalización del conocimiento” Editorial F. Varela, 2006. ISBN 959-258-971-2.
4. Febles O., Estrada V, Febles J. SI-Holmes, 2010 “Sistema Inteligente para Razonamiento Basado en Casos, SI-HOLMES”. Revista Educación Superior, ISSN: 1726-5851. Universidad Abierta para Adultos (UAPA): República Dominicana.
5. Febles, J; Estrada, V. “Mapas conceptuales para la enseñanza de nuevas tecnologías”. Revista Ingeniería Industrial, Cuba. pp. 1-4.
6. Febles, J; Estrada, V. “Uso del razonamiento basado en casos para la enseñanza de temas médicos”. Revista Ingeniería Industrial Vol XXIII Nro 1, 2002 Cuba. pp. 1-6. ISSN 0258-5960.
7. Reyes, R.; Sison, R. (2002) Case Retrieval in CBR-Tutor. En: Proceeding of the International Conference on Computer in Education – ICCE’02 IEEE.
8. Rossillea, D.; Laurentc, J. ; Burguna, A. (2005) Modelling a Decision-Support System for Oncology using Rule-Based and Case-Based Reasoning Methodologies. En: International Journal of Medical Informatics. Vol 74, Nros 2-4.
9. Vasconcelos, J. ; Kimble, C., Gouveia, F.. “A design for group memory system using ontologies”. Proceedings of 5th UKAIS Conference, University of Wales Institute. Abril 2000.
10. Vidal M., Febles, J; Estrada, V. “Mapas conceptuales”. Educación Médica Superior Vol 21, Nro 3, Ciudad de la Habana. Jul-Sept 2007. ISSN 0864-2141.