

Contribución a la formación de docentes que hacen uso de las tecnologías informáticas. Recuperación y registro de métodos de enseñanza.

Autor Héctor Raúl González

Facultad de Ciencias de la Educación -Universidad Nacional del Comahue

raul.gonzalez@fain.uncoma.edu.ar

Coautor Rodolfo Bertone

Facultad de Informática - Universidad Nacional de la Plata

pbertone@lidi.info.unlp.edu.ar

Resumen

El presente trabajo presenta un esquema basado en tres momentos para el diseño de una herramienta tecnológica que permita registrar (memorizar) los distintos métodos de enseñanza que construyen los docentes utilizando recursos y herramientas informática. El primer momento es la recuperación de casos de enseñanza (métodos de enseñanza) provistos por los docentes. El segundo momento se basa en la construcción de una ontología a partir de los casos de enseñanza y de otras fuentes. El tercer momento es utilizar algunos principios de la teoría CBR (Cases Based Reasoning) para modelar la interacción de la base de casos con sus usuarios, los docentes.

Palabras claves: tecnología, informática, ontología, enseñanza, razonamiento basado en casos, recuperación.

1. Introducción

El propósito del presente trabajo está orientado a sumar herramientas tecnológicas que mejoren la enseñanza de aquellas disciplinas, incluida Informática, que crecientemente incorporan contenidos y recursos informáticos en las escuelas medias y técnicas de Neuquén.

El diseño de esta herramienta se sustenta en la idea de que es posible memorizar las narraciones de las metodologías que desarrollan los docentes cuando deben enseñar contenidos, para luego, ser recuperados y re significados por otros docentes para una nueva propuesta de enseñanza, esta propuesta luego de ser puesta en juego en el aula, se vuelve a memorizar para una recuperación posterior. Metodología, según [1], “no

debe ser entendida como un reglamento o código rígido, sino como un marco de actuación básico, de ordenamiento lógico y pedagógico, pero flexible y adecuado a las características de los alumnos y a la dinámica del proceso en el contexto particular.”

Para materializar la idea propuesta del párrafo anterior se propone un esquema donde: a) se recuperan casos de enseñanza; b) se construye una ontología a partir de los casos de enseñanza y de la utilización de otras fuentes; c) se apela a la metodología CBR, *que es una metodología de resolución de problemas*, para modelar la apropiación de los contenidos de la base de caso por los docentes.

Luego utilizando el software Winisis, de la familia de los sistemas denominados IRS (*Information Retrieval System*), se presenta un ejemplo de la base de casos aplicando el esquema propuesto.

2. Motivación

a) *La formación docente:* Levis [2] destaca que los documentos oficiales relacionados a incorporar la informática en la escuela “relegan a un segundo plano o tercer plano, cuando no ignorando, la imprescindible formación docente y la fijación de objetivos pedagógicos que trascienda la enseñanza –aprendizaje del uso instrumental de máquinas y programas”.

Area [3] sintetiza que “Son varios los factores que se suelen relacionar con este fracaso (la integración de los maestros en proyectos que incluyen el uso de las TIC): el proceso de empobrecimiento y

disgregación social que vive la Argentina, fallas técnicas en la implementación de los planes, la redefinición del rol docente y las escuelas en el marco de las transformaciones que vive el sistema escolar público a partir de la aplicación de la Ley federal de Educación, la crisis de la escuela en su conjunto.”

b) *Las narraciones en las perspectivas de la resolución de problemas de enseñanza:* Desde la perspectiva pedagógica se sostiene que modelos contemporáneos de instrucción comparten, desde el punto de vista de la enseñanza, una característica principal: **la resolución de problemas ayuda al aprendizaje de los alumnos**. La configuración o el soporte que sostiene la resolución de problemas son las narraciones o casos [4]. Las narraciones permiten trabajar con problemas mal estructurados, que no tiene una única solución, los finales son abiertos y están compuestos de varios sub problemas; frecuentemente tienen varios caminos posibles de solución y no poseen claridad al comienzo y al final de la narración. Las narraciones permiten trabajar con problemas sacados del mundo real a fin de ayudar a los alumnos a construir habilidades útiles para el contexto de trabajo. Los estudiantes podrán reflexionar acerca de las similitudes y diferencias entre el nuevo problema y las narraciones de problemas pasados.

c) *La terminología informática:* La Informática [5] es un campo del saber en construcción, muchos términos usados se han construido a partir de la apropiación de términos de otras disciplinas y usados en forma metafórica. Paradójicamente, en [6] encontramos que el término “Informática” tiene una crisis de identidad. “Para algunos Informática es el estudio de la estructura, comportamiento e interacciones de los sistemas computacionales naturales o artificiales (Gutierrez, 1993) (Dahlbom, 2002), para otros la Informática estudia el tratamiento sistemático y automático de la información (Barchini, 1989) (Capurro, 1992). Hay quienes afirman que es una

ciencia artificial (Dahlbom, 2002), una disciplina ingenieril (Wendt, 2003) o una tecnología conceptual (Bunge, 1981). Otros sostienen que la Informática es la disciplina que trata sobre los Sistemas de Información (SI) (Matthew, 1997) (Estay et al, 1999) (Khazanchi et al, 1999) (Marcos, 2002).” En definitiva existe la necesidad de un consenso semántico de la terminología informática en uso en el contexto educativo en el nivel medio.

2. Razonamiento Basado en Casos (CBR)

El modelo denominado CBR (Case-based-Reasoning), *que es una metodología de resolución de problemas;* este modelo se caracteriza porque es capaz de utilizar conocimiento específico de experiencias previas, es decir, situaciones de un problema concreto (casos) para resolver problemas.

En [7] se define al caso como: “...un fragmento contextualizado de conocimiento que representa una experiencia y que enseña una lección importante para conseguir los objetivos del razonador”.

Una definición clásica de la metodología CBR es:” Un razonador – quien razona- basado en caso resuelve problemas usando o adaptando soluciones de viejos problemas”. [8] hace notar que “esta definición nos dice "lo que" hace un razonador basado en casos y no "cómo" hace lo que hace”.

2.1. El ciclo CBR

El CBR es descrito por el ciclo CBR; este ciclo comprende cuatro actividades (las cuatro Res):

- 1: Recuperar (Retrieve) casos similares al problema descrito;
- 2: Volver a usar (Reuse) la solución sugerida por un caso similar;
- 3: Repasar (Revise) o adaptar la mejor solución ajustándolo al nuevo problema;
- 4: Conservar (Retain) la nueva solución una vez que ha sido confirmada o validado.

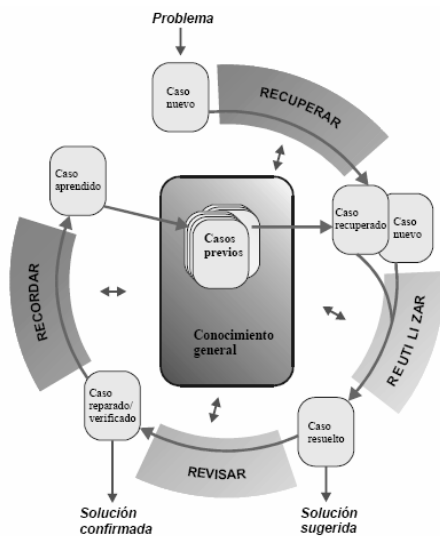


Figura N° 1: el ciclo CBR

Estas cuatro actividades se consideran, desde la perspectiva de [8] como una metodología porque son un "Un conjunto organizado de principios que guían la acción para tratar de "manejar" (en el sentido amplio) situaciones problemáticas del mundo real".

2.2. Requisitos previos del método CBR

Para poder aplicar el método CBR se necesita una base de casos [9]. Por lo general es mejor disponer de una base de casos muy poblada que poco poblada, aunque los casos deben ser escogidos con cautela, ya que demasiados casos similares y mal organizados sólo servirán para hacer más costosa la búsqueda de los pocos que sean necesarios para el razonamiento [10].

En el presente trabajo los casos, son historias de enseñanza de contenidos que utilizan herramientas y recursos informáticos. El tipo de sistema CBR que proponemos es del tipo textual; estos sistemas se caracterizan por el nivel de intervención humana y porque las experiencias son almacenadas a manera de texto [11] [12]. En nuestro caso los expertos son los docentes que utilizan las herramientas y recursos informáticos en las escuelas medias y técnicas de Neuquén. Los docentes consultados aportaron como mínimo dos casos de enseñanza a la base de casos.

Para recuperar las experiencias de los expertos se confeccionó un instrumento de indagación, una planilla en soporte digital, a partir de la conceptualización hecha en la ontología (ver punto 3). La entrevista se realizó en todos los casos en la institución donde el docente realiza sus tareas habituales.

2.3. Antecedentes en el uso de del CBR para bases de casos

La School of Information Science & Learning Technologies de la University of Missouri-Columbia presenta una base de casos denominada Knowledge Innovation for Technology in Education (KITE <http://kite.missouri.edu/>).

Es un repositorio de conocimiento con cerca de 1.000 historias o casos que describen las experiencias de la vida real de los docentes en servicio. El repositorio de conocimiento KITE es un sistema CBR que incorpora una biblioteca de casos que hablan sobre la integración de la tecnología en la enseñanza. Cada caso contiene una descripción del problema, además de una solución y / o el resultado.

3. Ontología

3.1. Introducción

Desde la perspectiva de la inteligencia artificial ontología significa compartir y reutilizar conocimiento; desde la ingeniería Web significa la inclusión de descripciones semánticas explícitas de recursos (contenidos y servicios). Una ontología se materializa en un documento o un fichero que define formalmente las relaciones entre términos [13]. Una definición de ontología [14] "más concreta la ofrece [Weigand ,97]: 'Una ontología es una base de datos donde se describen conceptos del mundo o algún dominio en específico, sus propiedades y como se relacionan los conceptos entre sí'".

3.2. Methontology

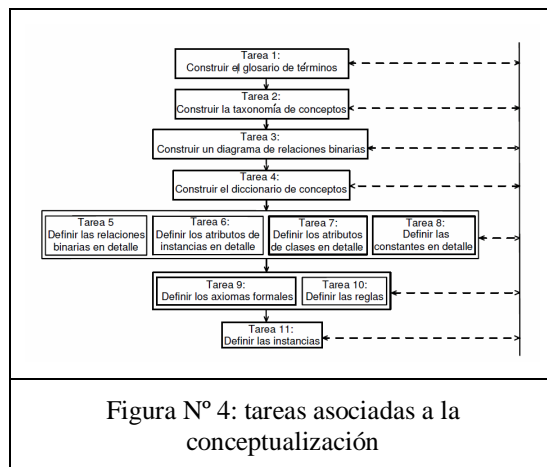
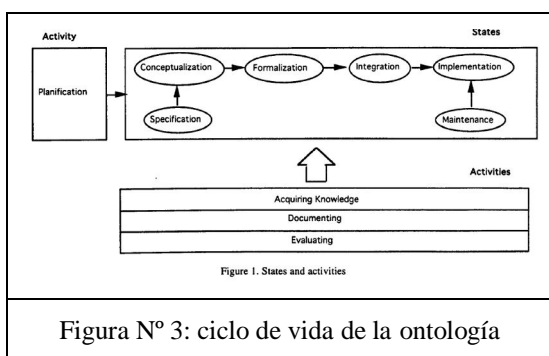
Methontology se presenta como un método estructurado para la construcción de ontologías, propone un ciclo de vida basado en la evolución de prototipos que

permite añadir, cambiar y eliminar términos en cada nueva versión (prototipo) de la ontología.

El ciclo de vida de la ontología en este método se mueve hacia adelante a través de los siguientes estados: especificación, conceptualización, formalización, integración, aplicación y mantenimiento. Las actividades como adquisición del conocimiento, evaluación de ontologías y la documentación son tareas que se llevan a cabo durante todo el ciclo de vida de la ontología [15], ver la figura N° 3.

El objetivo de la *fase de especificación* es producir en un informe escrito de la ontología, debe contener: el propósito de la ontología, incluida su intención de uso, los escenarios de uso, los usuarios finales; ámbito de aplicación, que incluye el conjunto de términos representado, sus características y granularidad; nivel de formalidad de la ontología implementada, en función de la formalidad que se utiliza para codificar los términos y su significado.

En la actividad denominada *conceptualización* se estructurara el conocimiento del dominio en un modelo conceptual que describe el problema y la solución en términos de identificar el vocabulario de dominio especificado en las actividades de especificación de la ontología. Ver la Figura N° 4.



3.3. Diseño e implementación de la ontología de casos de enseñanza

3.3.1. Especificación:

La ontología propuesta se diseña sobre el dominio de los conceptos, términos y relaciones que forman parte de los métodos o estrategias de enseñanza que los docentes construyen para enseñar contenidos utilizando herramientas y recursos de la disciplina informática. La ontología se aplicara en un escenario donde se buscara información en una fuente particular (base de datos, páginas Web, documentos, etc.), cuyo beneficio principal será el acceso más eficiente a la información y una reutilización y uso efectivo de las fuentes de conocimiento [13].

Tres son los propósitos que sobresalen de la presente ontología:

- a) Construir consenso sobre el sentido semántico de la terminología informática para posibilitar que las búsquedas de casos similares en la base de casos sean eficiente.
- b) La ontología al definir los conceptos que forman parte de los casos de enseñanza permite reconocer directrices para el diseño y construcción de una estructura de datos que priorice la recuperación de aquellos casos de mayor similitud a un caso dado.
- c) El conocimiento obtenido de la ontología potencialmente se podrá reutilizar en otros dominios educativos con presencia de la disciplina Informática.

Fuentes:

-Casos de enseñanza de contenidos informáticos de docentes de escuelas medias y técnicas de la ciudad del Neuquén.

- The 1998 ACM Computing Classification System. En: <http://www.acm.org/about/class/ccs98-html>

3.3.2. Conceptualización

3.3.2.1 Extracto del glosario de términos:

Se identifican todos los términos que forman parte de las narraciones de los casos y que son significativos para la actividad de la búsqueda de casos.

Nombre	Sinónimo	Acronimo	Descripción	Tipo
contenido_material_educativo				Relación
contenido_recurso_educativo				Relación
contenido_alfabetización_informática				Relación
Access de Microsoft			Software administrador de bases de datos.	Instancia
Agrupamiento de alumnos			Organización de los grupos de alumnos	Atributo

Tabla N° 1: extracto del glosario de términos

3.3.2.2. Taxonomía de conceptos:

La taxonomía define la jerarquía de los conceptos del dominio. Tres son las clases principales: “casos”, donde se definen los conceptos *tipos de casos* que existen como casos de enseñanza; “Contenido informático de los casos”, donde se definen los conceptos contenidos informáticos que asumen los casos de enseñanza; y “Materia de nivel medio” donde se definen los conceptos que establecen los espacios de la práctica de cada uno de los casos de enseñanza.

En la clase “Contenidos informáticos de los casos”, uso una distinción que propone [16] para la subclase “software” tomando en consideración la aplicación o finalidad de su uso en la enseñanza. Esta autora propone cinco distinciones. Los “instructivos” son los programas de aritmética, programas de simulación de física, enseñanza de idiomas, etc. Los de “acceso a la información” son los que permiten acceder a bases de datos, programas de navegación en Internet, etc.

Los de “creación” son los programas que no tienen un contenido específico, por ejemplo creación de programas informáticos (lenguaje de autor), producción de textos escritos, etc. Los de “desarrollo de estrategias” son los de juego de aventuras, estrategias, resolución de problemas, etc. Los de “comunicación” son los programas para el uso de redes de comunicación, por ejemplo acceso a foros, correo electrónico, etc.

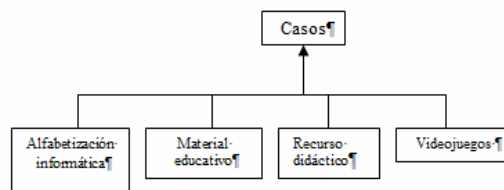


Figura N° 5: extracto de las taxonomías de conceptos

3.3.2.3. Extracto de los diagrama de relaciones binarias:

Las relaciones binarias se establecen entre los “casos de enseñanza” y los “contenidos informáticos” y “los casos de enseñanza” y los “espacios de la práctica”. Las relaciones binarias definen que los “casos de enseñanza” están caracterizados por un tipo de contenido y por un espacio de la práctica. Por ejemplo el caso “Alfabetización informática” está definido por todos los contenidos informáticos pero su espacio de la práctica es solamente la materia informática o, su sinónimos, el taller de informática.

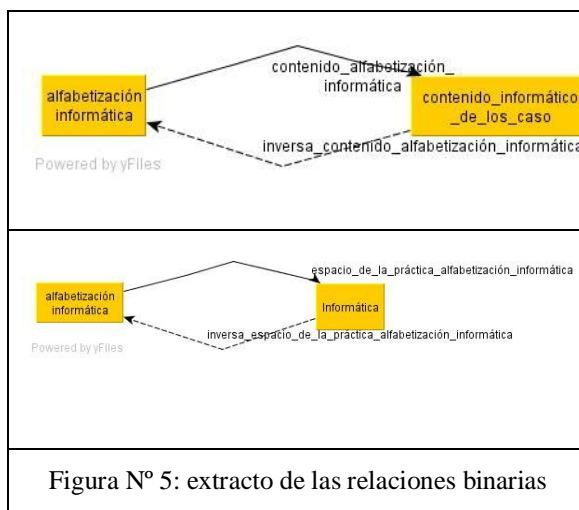


Figura N° 5: extracto de las relaciones binarias

3.3.2.4. Diccionario de conceptos:

El diccionario de conceptos contiene los conceptos, con sus instancias, sus atributos de clase y de instancias y relaciones que son consideradas importantes para las búsquedas de casos similares a uno dado.

Nombre del concepto	Instancias	Atributo de la clase	Atributo de la instancia	Relaciones
Lenguaje de programación	. Logo . Basic . Pascal . Scratch		Nombre del programa Subtema Tema	Inversa contenidos informática
Sistema operativo	. Microsoft . Linux		Nombre de los programas Tema Subtema	Inversa contenidos informática

Tabla N° 2: extracto del diccionario de conceptos

3.3.2.5. Extracto de las relaciones binarias en detalle:

Aquí se describen detalladamente todas las relaciones binarias incluidas en el diccionario de conceptos. Para cada relación binaria se especifica: nombre de la relación binaria, conceptos origen y destino, cardinalidad y relación inversa.

Nombre	Concepto origen	Concepto destino	Cardinalidad	Inversa
. contenido material educativo	Material educativo	Acceso a la información	1:1	Inversa contenido material educativo
. contenido alfabetización informática	Alfabetización informática	Contenido informático de los casos	1:1	Inversa contenido alfabetización informática
. contenido recurso didáctico	Recurso didáctico	Creación Instruccion Comunicación	1:1	Inversa contenido recurso didáctico

Tabla N 3: extracto de las relaciones binarias en detalle

3.3.2.6. Extracto de los atributos de las instancias:

La tabla de atributos de instancias describe detalladamente todos los atributos de instancias incluidos en el diccionario de conceptos. Los atributos de instancias son aquellos atributos que describen las instancias de un concepto, y sus valores pueden ser diferentes para cada instancia del concepto.

Nombre	Concepto al que pertenece	Tipo de valor	Cardinalidad
Agrupamiento de alumnos Autor Curso Espacio físico Evaluación del caso Institución Material didáctico Narración Objetivo didáctico del caso Problema Tiempo Título E-mail del autor	Casos de enseñanza	String	1:1
Tema	Contenido informático de los casos	String	1:1
Subtema Nombre de los programas	Software	String	1:1

Tabla N° 4: extracto de los atributos de instancias

3.3.2.7. Extracto de los atributos de clases:

La tabla de atributos de clases se describe detalladamente todos los atributos de clases incluidos en el diccionario de conceptos.

Nombre	Concepto donde es definido	Tipo de valor	Cardinalidad
Alfabetización informática Material educativo Recurso didáctico Videojuego	Casos de enseñanza	String	1:1
Administración de los datos Ergonomía Hardware Internet Origen e historia de la informática Software	Contenido informático de los casos	String	1:1

Tabla N° 5: extracto de los atributos de clases

3.3.2.8. Extracto de los axiomas de la ontología

Aquí se identifican los axiomas formales necesarios en la ontología y se describen con precisión en la tabla.

Nombre del axioma	Descripción	Conceptos	Relaciones
Elementos que contiene el caso alfabetización informática	Los caso alfabetización informática debe contener el concepto contenido informático	contenido informático de los casos	. Contenido alfabetización informática
Espacio de la práctica: Elementos que contiene el caso alfabetización informática	Los caso alfabetización informática debe contener solo el concepto materias de nivel medio informática	Informática	. Espacio de la práctica alfabetización informática

Tabla n° 6: extracto de los axiomas de la ontología

Para esta antología no se tuvo en cuenta definir las constantes en detalle, instancias en detalle y las reglas

De la ontología propuesta podemos inferir algunas consecuencias analizando las relaciones existentes entre los tipos de casos, el conocimiento informático utilizado y las materias de nivel medio donde se produce la práctica. Por ejemplo, si el conocimiento utilizado en el caso es informático de cualquier tipo (por ejemplo hardware o software) y la materia es Informática entonces el tipo de caso es *alfabetización informática*. Si el tipo de conocimiento informático utilizado es algún programa de creación (Word, Acces, Power Point, Excel, AutoCat, etc.) y el espacio de la práctica no es informático

entonces podemos inferir que el caso es la *informática como recurso didáctico*. Por otro lado analizando más detenidamente los ejemplos anteriores noto que en los casos de enseñanza *alfabetización informática* los contenidos son puramente informáticos; en el otro ejemplo, *informática como recurso didáctico*, hay dos o más tipos de contenidos, por un lado el conocimiento informático y por el otro el conocimiento del espacio de la práctica, esto significa que hay por parte del docente de una intencionalidad de enseñar un conocimiento de una materia de nivel medio usando una herramienta informática. La relación entre los *tipo de casos* videojuegos y los contenidos programas de recreación (juegos de computadoras, juegos en red, etc.) son simétricos. Y el espacio de la práctica puede ser cualquier materia de nivel medio. Los casos de la informática como material (tutoriales, Encarta, Sitios Web de temas específicos, diccionarios, etc.) recorren todos los espacios de la práctica del nivel medio

4. Aplicación del esquema propuesto en un ejemplo de diseño de la base de casos

4.1 Introducción

Winisis pertenece a la familia de los sistemas denominados *IRS (Information Retrieval System)*. Algunas de las características principales que se tomaron en cuenta para seleccionar el **Winisis** son: a) la facilidad para administrar bases de datos documentales (textos); b) los campos son de longitud variable: se pueden crear índices por cualquier campo e incluso por partes de campos, no requiere una clave primaria, no utiliza varios índices, sino un índice único en donde pueden figurar todos los campos (archivo invertido) [17]; c) el lenguaje de consulta está pensado exclusivamente para satisfacer las necesidades de recuperación de la información utilizando los conectores lógicos y un diccionario de términos de búsqueda; d) el software es de distribución gratuita; e) potencialmente puede emigrar sus bases de datos a la tecnología Web.

4.2 Estructura de un caso y similitud de los casos

En nuestro ejemplo, utilizamos el conocimiento que nos da la ontología para organizar los registros de nuestra base de casos. Cada registro es un caso y se compone de los siguientes atributos:

Nombre del atributo	Concepto donde es definido	Tipo de valor
Autor	Casos de enseñanza	String
Agrupamiento de alumnos	Casos de enseñanza	String
Curso	Casos de enseñanza	String
Espacio físico	Casos de enseñanza	String
Evaluación_del_caso	Casos de enseñanza	String
Institución	Casos de enseñanza	String
Instrumento_de_evaluación_alumnos	Casos de enseñanza	String
Materiales didácticos	Casos de enseñanza	String
Objetivos didácticos del caso	Casos de enseñanza	String
Tiempo	Casos de enseñanza	String
Problema	Casos de enseñanza	String
Narración	Casos de enseñanza	String
Título	Casos de enseñanza	String
E-mail del autor	Casos de enseñanza	String
Instructivos	Software	String
Acceso a la información	Software	String
Creación	Software	String
Desarrollo de estrategias	Software	String
Comunicación	Software	String
Hardware	Contenido informático de los casos	String
Materia	Materia del nivel medio	String
Nombre unidad programa	Materia del nivel medio	String

Tabla N° 7: campos de cada caso

4.3. El ciclo CBR aplicado en el ejemplo

Recordemos que el proceso CBR convencional se compone de cuatro etapas: Recuperar (Retrieve); volver a usar

(Reuse); Repasar (Revise) y Conservar (Retain).

Para la etapa de *recuperación* consiste en recuperar uno o más casos similares desde la base de casos utilizando términos de búsqueda de un caso dado. Esta recuperación, según [Peinado Gil, 2008], puede hacerse utilizando un índice de casos, una función de similitud o una combinación de ambos. En nuestro ejemplo, para lograr que los casos similares estén como vecinos se aprovecha una de las características principales del software propuesto para la implementación de la base de casos. En el Micro Isis las búsquedas se hacen a través de un archivo invertido; esto significa que cada término de búsqueda tiene asociado el conjunto de punteros a los casos que contienen los términos en cuestión. Se propone reconstruir una especie de heurística para encontrar en la búsqueda de casos aquellos más similares. Recordemos que los tipos de casos son cuatro: *Alfabetización informática, Informática como recurso didáctico e Informática como soporte de materiales y los videos juego como posibilidad educativa*. Todos los casos de la base de caso deben tener como identificador un tipo de caso. La heurística propuesta aprovecha el archivo invertido y los términos asociados a sus punteros. Por ejemplo, los casos “Alfabetización informática”, tiene asociado un término de búsqueda que es *alfabetización informática*, cuando seleccionamos dicho término desde el diccionario y hacemos la ejecución de la búsqueda, el sistema nos trae al conjunto de casos asociados al término *alfabetización informática*. Colateralmente, la ontología asegura un conjunto de términos mínimos comunes que se almacenan en el diccionario para afinar las búsquedas de casos similares.

La siguiente etapa del método CBR, la *adaptación* (Reuse) la realiza el docente en forma manual, haciendo uso de la analogía entre los casos recuperados y el caso usado como búsqueda.

La *evaluación*, tercera etapa del método (Revise), la hace el docente en el espacio de la práctica poniendo en juego el caso obtenido de la adaptación.

La última etapa el *ingreso del nuevo caso* lo realiza el docente. El ingreso del caso a la base de casos se realiza mediante la hoja de entrada de datos. Lo que debe tener en cuenta el docente es asignar el término de alguno de los “tipos de caso” haciendo clic en lista *Pick-List* para seleccionar el término. Los demás campos, los más significativos, tienen un conjunto de entidades predefinidos que se obtuvieron de la ontología para que sea seleccionado por el docente haciendo clic en la lista *Pick-List* (por ejemplo en la lista de software de *creación* aparecen las entidades Word, Excel, Dreamweaver, etc.) Los términos de la lista formaran parte del diccionario para que sean usados como términos de búsqueda.

5. Conclusión

Un docente al enfrentarse a un contenido informático se enfrenta también a la transposición didáctica de ese contenido, lo obtenido se transforma en una secuencia de hechos, en una narración que puede ser compartida. De ahí la apuesta del presente trabajo en asumir que las narraciones de hechos de enseñanza se pueden encuadrar como problemas que requieren soluciones.

El Razonamiento Basado en Caso, es un método de resolución de problemas que requiere del supuesto de que un problema similar requiere respuestas similares. Obviamente que similitud no significa igualdad. Para hacer posible el cumplimiento del ciclo CBR se necesita trabajar el dominio de los contenidos de enseñanza de informática para encontrar conocimientos que nos permitan modelar las narraciones y para que sean factibles de recuperar con eficiencia.

La ontología propuesta nos permite vislumbrar distintos tipos de narraciones que están condicionadas por el contenido informático y por el espacio de la práctica. Esto implica la Informática como objeto de

estudio en si mismo o la Informática como un conjunto de herramientas y recursos embebidos en contenidos no informáticos. A su vez, la ontología nos permite problematizar el discutido campo de la significación de los conceptos que los docentes de informática impartimos a diario en las escuelas. Este campo de significación, además, adquiere relevancia al momento de recuperar los casos de la base de casos. Las base de casos concomitantemente permitiría: a) su posterior utilización en el momento de enseñar los mismos contenidos o similares por el mismo profesor o por otros; b) establecer un análisis crítico de los métodos de enseñanza para su posterior rectificación; c) analizar que estructura subyace a un cuerpo de conocimiento para determinar los problemas que se debe afrontar al momento de su enseñanza [Botia,1993]; c) analizar comparativamente los resultados de los métodos de enseñanza usado en otras disciplinas afines con los resultados obtenidos con la utilización de la informática.

En definitiva la combinación de una ontología basada en una teoría que justifica el dominio de conocimiento informático de las escuelas de nivel medio, más un método de resolución de problemas como el CBR parece ser un buen camino metodológico para el diseño y construcción de una base de casos donde lo que prevalece es el contenido en forma de narración y donde los casos están organizados en función de las similitudes obtenidas por la ontología.

6. Bibliografía:

- [1] María Cristina Davini: *Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores*, 1º edición, Buenos Aires, Santillana, 2008.
- [2] Diego Levis: “Enseñar y aprender con informática/Enseñar y aprender informática. Medios informáticos en la escuela”. En: Roxana Cabello y Diego

Levis: *Medios informáticos en la educación a principios del siglo XXI*, 1ª edición, Prometeo, Buenos Aires, 2007.

[3] Gustavo Aprea: “Los maestros en la sociedad del conocimiento”. En: José Borello, Verónica Robert, Gabriel Yoguel (editores): *La informática en la Argentina. Desafíos a la especialización y a la competitividad*, 1ª edición, Buenos Aires, Prometeo Libros, Los Polvorines, Universidad Nacional de General Sarmiento, 2006.

[4] David H. Jonassen y Julian Hernandez-Serrano: “Case-Based Reasoning and Instructional Design: Using Stories to Support Problem Solving”. http://education.korea.ac.kr/innwoo/edu603/New_TL_Model/case-based%20reasoning%20and%20instructional%20design.pdf (Revisado 13-4-2009)

[5] Carlos Scolari: *Hacer clic*, 1ª Ed., Gedisa, Barcelona, 2004.

[6] Graciela E. Barchini, Mabel Sosa, Susana Herrera: “La informática como disciplina científica. Ensayo de mapeo disciplinar.” En: <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/010102/A1may2004.pdf> (Revisado 14-12-2010)

[7] Ralph Bergmann, Janet Kolodner y Enric Plaza: “Representation in case-based reasoning”. En: http://www2.iiia.csic.es/People/enric/papers/Representation_in_CBR.pdf (revisado 16-05-09)

[8] I. Watson: “Case-based reasoning is a methodology not a technology”. http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V0P-3X7NCCH-F&_user=1673534&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&_view=c&_version=1&_urlVersion=0&_userid=1673534&md5=1b1acfe7179f6d512604659295828be4 (Revisado 24/10/08).

[9] Belén Díaz Agudo: *Una Aproximación Ontológica Al Desarrollo De Sistemas De Razonamiento Basado En Casos*. En:

<http://www.ucm.es/BUCM/tesis/eis/ucm-t26195.pdf> (Revisado 08-12-09)

[10] Federico Peinado Gil: “Un almacén para el desarrollo de Aplicaciones de narración automática Basado en componentes ontológicos Reutilizables”. En:

<http://www.scribd.com/doc/9178791/Tesis-ontologia> (Revisado 22-03-10)

[11] Jaime Alberto Guzmán Luna: “Jaby: Modelo CBR para una arquitectura de planificación de composiciones de servicios Web”. En: <http://www.medellin.unal.edu.co/sintelweb/slides/20.10.2010.1.pdf> (Revisado 4-4-2011)

[12] José Antonio San Miguel Carrillo: “Introducción al Razonamiento Basado en Casos (CBR)”. En: www.infor.uva.es/~calonso/IAII/Aprendizaje/.../RBCmemoria.pdf (Revisado 12/09/08).

[13] Francisco José García Peñalvo: “Web Semántica y Ontologías”, Departamento de Informática y Automática. Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca. En: <http://zarza.usal.es/~fgarcia/doctorado/iuce/WSemantica.pdf> (Revisado 02-23-2010)

[14] Raisa Socorro et al: “Las ontologías en la representación del conocimiento”. En: <http://nopiedra.files.wordpress.com/2008/05/rep-con-ontologias.pdf> (Revisado 16-02-2011)

[15] Mariano Fernández, Asunción Gómez-Pérez, Natalia Juristo: “METHONTOLOGY: From Ontological Art Towards Ontological Engineering”. En: <http://www.aaai.org/Papers/Symposia/Spring/1997/SS-97-06/SS97-06-005.pdf> (Revisado 02-23-2010)

[16] Begoña Gros Salvat: *El ordenador invisible*, 1ª edición, Gedisa, Barcelona, 2000.

[17] Norberto Manzanos: “¿Por qué ISIS?”. En: <http://www.cnea.gov.ar/cac/ci/isis/isisdams.htm> (Revisado 02-10-2009)