

Web semántica y educación en el nivel superior: una experiencia sobre su uso para la enseñanza y el aprendizaje

Semantic web and education at the higher level: an experience about its use for teaching and learning

Lourdes Morán

Universidad Autónoma de Entre Ríos

E-mail: moran.lourdes1@gmail.com

Resumen

Los resultados alcanzados en el desarrollo de la web semántica son hasta ahora preliminares. Se han desarrollado algunas ideas utilizadas a niveles específicos, y se han abierto espacios para la innovación y la reflexión desde los abordajes teóricos. Sin embargo, hay pocas experiencias concretas que aporten información relevante que permita conocer cuales son los aspectos centrales de la configuración de esta web. El objetivo del presente estudio ha sido develar aspectos centrales de la configuración de la web semántica, en actual proceso, a partir de la realización de una experiencia de construcción de estructura semántica de conceptos. A partir de ella, se identificaron seis dimensiones que aportan información relevante para la configuración, desarrollo e implementación de la web semántica y las ontologías web. A partir de lo relevado, se proponen líneas de acción y reflexión en torno a la configuración de la web semántica para su aplicación al campo educativo.

Palabras clave: Web semántica; ontologías web; campo educacional; enseñanza de las ciencias.

Abstract

The results achieved in the development of the semantic web are preliminary until now. Some ideas used at specific levels have been developed, and spaces have been opened for innovation and reflection from diverse theoretical approaches. However, there are few concrete experiences that provide relevant information that allows us to know which are the central aspects of the configuration of this semantic web. The aim of this study was to reveal central aspects of the configuration of the semantic web, which is still in the development process, from the realization of an experience of construction of semantic structure of concepts. From this semantic web, six dimensions that provide relevant information for the configuration, development and implementation of the semantic web and web ontologies were identified. Based on the results obtained, lines of action and reflection are proposed regarding the configuration of the semantic web for its application to the educational field.

Key words Semantic Web; Web ontology; educational field; science teaching.

Fecha de recepción: Agosto 2017 • Aceptado: Octubre 2017

MORÁN, L. (2017). Web semántica y educación en el nivel superior: una experiencia sobre su uso para la enseñanza y el aprendizaje *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 15 (8), pp. 37-53.

Datos de la experiencia

Este artículo es resultado de una investigación realizada en torno a una experiencia realizada en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires en relación con la construcción de una estructura semántica.

La Web semántica, desarrollos actuales

La web semántica es una configuración de la web que se encuentra en desarrollo y reviste gran importancia para el campo científico. En su estructura, la información adquiere un significado vinculado con la semántica de los términos que utiliza en su organización. Ello permite encontrar vinculaciones entre los textos y en su futura implementación, permitirá a los usuarios y propietarios de la información establecer relaciones y vínculos entre conceptos.

La web semántica, propone nuevas técnicas y paradigmas para la representación del conocimiento que faciliten la localización, compartición e integración de recursos a través de la web (Berners-Lee, 2001). En ella y en su propuesta de organización, confluyen desarrollos vinculados con la inteligencia artificial y las tecnologías web. Estas nuevas técnicas se basan en la introducción de conocimiento semántico explícito que describa y/o estructure la información y servicios disponibles. Esta articulación entre estructuras de conocimientos y tecnologías disponibles genera un replanteo acerca de cómo articulan dichos campos. Como devenir de la web anterior, conserva varios de los principios que han hecho que la web 2.0 haya tenido un gran impacto en la comunidad de usuarios. Los principios de descentralización, compartición, compatibilidad, o la apertura al crecimiento y uso no previstos de antemano son principios de configuración de la web actual que se trasladan a la nueva web, a la web semántica o web 3.0, como prefieren llamarla otros autores.

En este escenario un problema clave es alcanzar un entendimiento y un trabajo conjunto entre quienes son los actores centrales del desarrollo de esta web: los usuarios, los desarrolladores y los programas de diverso perfil.

La web semántica recupera la noción de ontología que proviene del campo de la filosofía, como concepto, y de la inteligencia artificial como vehículo para cumplir este objetivo y lograr estructurar la información de modo tal que sea también accesible e interpretada por las computadoras (Gruber, 1993). Un aspecto esencial para el desarrollo de la web es lograr que la información pueda ser leída por las computadoras, que el significado de la información pueda ser combinado con otros conjuntos de información. Para ello, el significado de los datos se especifica mediante ontologías, que definen en forma intensiva un conjunto de nociones, roles e individuos en tanto conceptos relacionados entre sí. La ontología es definida como una taxonomía de conceptos con atributos y relaciones, que proporciona un vocabulario consensuado para definir redes semánticas de unidades de información interrelacionadas. En informática, la construcción de una red semántica refiere a la formulación de un mapa conceptual preciso y detallado, dentro de uno o varios dominios dados. Estos dominios facilitan la comunicación y el intercambio de información entre diferentes sistemas y esquemas de contenidos. Un uso común tecnológico actual del concepto de ontología, en este sentido semántico, se encuentra en la inteligencia artificial y la representación del conocimiento. En algunas aplicaciones,

se combinan varios esquemas en una estructura de datos, que contiene todas las entidades relevantes y sus relaciones dentro del dominio. Los programas informáticos pueden utilizar así este punto de vista de la ontología para una variedad de propósitos, incluyendo el razonamiento inductivo, la clasificación, el establecimiento de relaciones y una variedad de técnicas de resolución de problemas.

Durante los últimos años, la web semántica ha atraído a investigadores de diferentes entornos y existe un gran interés por hacer de la web semántica una realidad, ya que se piensa que puede ser una pieza importante para el progreso de la sociedad de la información. Para ello se está invirtiendo un gran esfuerzo en desarrollar: a) la infraestructura necesaria para su despliegue, b) aplicaciones que demuestren la viabilidad y el beneficio de la web semántica y, a la vez, motiven el desarrollo y consumo de infraestructura y c) nuevas soluciones para resolver problemas específicos, e ideas que mejoren, amplíen y/o exploten las posibilidades de la web semántica.

Entre las principales líneas de trabajo que están siendo objeto de atención cabe citar:

- lenguajes de definición de ontologías,
- metodologías de desarrollo de ontologías,
- integración de ontologías,
- aprendizaje de ontologías,
- desarrollo de vocabularios en dominios concretos,
- agentes,
- servicios web.

La presente investigación se encuadra en los ejes de “metodologías de desarrollo de ontologías” y “desarrollo de vocabularios en dominios concretos”.

Web semántica desde el campo educativo

Los resultados alcanzados hasta ahora son preliminares si se mira desde la óptica más ambiciosa, la de la adopción universal de la web semántica. En espera de que se alcance esta meta y al margen de ese debate, creemos que se han desarrollado ideas muy aprovechables a niveles más específicos, y se han abierto ya nuevos campos para la innovación y la reflexión.

Ahora bien, considerando estos incipientes desarrollos técnicos de la web, desde el campo educativo podríamos preguntarnos: ¿cuáles son los principios que rigen la conformación de las estructuras de conocimiento disciplinar?, ¿cuáles son los recaudos que deben tenerse al conformar estructuras semánticas que acompañan la estructuración del conocimiento disciplinar?, ¿qué relación podría establecerse entre esta web y la generación de tesauros formales con la enseñanza de las disciplinas? Y avanzando un poco más, y como proyección de esta experiencia, en futuras investigaciones se podría plantear: ¿cómo podría todo este desarrollo impactar en el campo educativo?, ¿cómo podría aportar la epistemología de las ciencias y las didácticas disciplinares a la conformación de estas ontologías?, ¿cómo se podría orientar a los estudiantes en la aproximación y utilización de dicha información

ya organizada desde el punto de vista de los esquemas conceptuales que generarán las ontologías?, ¿cómo deberían incluirse estas dimensiones en la formación docente, para contar en el futuro con profesores que estén preparados para actuar en estos contextos?

En el campo educativo, hay algunas dimensiones que, creemos, pueden resultar transformadoras y hay poca investigación al respecto. Es claro para los pedagogos que el mencionado desarrollo tecnológico no puede estar escindido del análisis de los expertos disciplinares: investigadores, docentes y académicos, puesto que son quienes se encuentran en el eje de los desarrollos teóricos de las disciplinas que integran y del campo de la pedagogía. En este contexto, los aportes que se pueden realizar desde la pedagogía y las disciplinas específicas a la conformación de tesauros que sean susceptibles de ser integrados en los desarrollos de la web semántica son innumerables. Sólo por mencionar algunos ejes se podría trabajar, desde el aspecto epistemológico-curricular, en cómo las diversas disciplinas organizan y secuencian sus propias estructuras de conocimiento para transferir estos esquemas de relaciones a la conformación de las ontologías adecuadas a la enseñanza de las diferentes disciplinas o dominios, tal como se comprende desde la informática. Otro eje, desde el campo de la psicología educativa y las didácticas específicas, podría ser abordar los modos o formas en que los estudiantes construyen el conocimiento disciplinar específico y cómo las ontologías -desde sus estructuras semánticas- podrían dar cuenta de dichos procesos de construcción del conocimiento específicos. Por último, puesto que uno de los aportes de la web semántica -desde el punto de vista de la ontología- es establecer diferentes conexiones con el conocimiento tales como generar relaciones entre conceptos, definir clasificaciones, proponer técnicas para la resolución de problemas científicos, etc., podría avanzarse en identificar cómo los estudiantes analizan y se apropian de dicha información y si ello se condice con la construcción epistemológica de la disciplina en cuestión.

Construcción semántica, una primera experiencia:

Corpus y consigna de trabajo

A partir del concepto de ontologías web y la elaboración de relaciones semánticas entre conceptos se propuso plantear una actividad que evidenciara el proceso de construcción de estas ontologías y sus potenciales usos para la enseñanza y el aprendizaje.

Para esta actividad se tuvo en cuenta el concepto de competencias informacionales. Este concepto, que va más allá de las habilidades puramente instrumentales en el uso de las tecnologías, comprende la utilización de las tecnologías en un sentido amplio, involucrando así las etapas de acceso, apropiación, transformación y comunicación de la información. En las competencias informacionales, tienen un rol importante los factores de orden social y cultural que afectan la apropiación de las tecnologías y habilidades, factores que la investigación ha comenzado a destacar como relevantes (Ocampo, 2005). Sin embargo, para este trabajo, prestamos especial atención al manejo de la información puesto que es un tema relevante si se considera la gran cantidad de publicaciones científicas acumuladas que se desarrollan de manera exponencial y si se comprende que la construcción semántica se relaciona directamente con la producción teórico-científica que se cristaliza en los papers de acceso público en la red. La competencia informacional se define por la American Association e School Libraries como “la habilidad de reconocer una necesidad de información y la capacidad de identificar, localizar,

evaluar, organizar, comunicar y utilizar la información de forma efectiva, tanto para la resolución de problemas como para el aprendizaje a lo largo de la vida”.

En función de esta definición de competencia informacional, se planteó la actividad. Se consideraron así las habilidades de los estudiantes para identificar y localizar información científica disponible en la web y su capacidad para organizarla y utilizarla en la conformación de las propias estructuras semánticas. Partiendo de la base de que todos los alumnos ya habían realizado búsquedas bibliográficas críticas en la asignatura, se asumió un nivel de desarrollo suficiente de los estudiantes para realizar esta actividad.

A continuación, se presenta cómo se planteó y se llevó adelante la experiencia. En primer lugar, se propuso a un grupo de estudiantes de la Licenciatura de Ciencias de la Educación de la Universidad de Buenos Aires, cohorte 2015, realizar una actividad de construcción semántica y búsqueda de información sobre diferentes temas vinculados con el eje de “modelos de enseñanza”. Cada esquema debía contener los subconceptos considerados como relevantes y desarrollar sus propiedades esenciales junto con ejemplos y diferentes recursos que los ilustraran, apelando así a una variedad de formatos. Cada grupo de trabajo estuvo integrado por 5 estudiantes y cada uno de ellos tomó una dimensión del tema determinada por el docente en relación con el eje de “modelos de enseñanza” y desarrolló un cuadro semántico de vínculos entre conceptos y diferentes textos de información científica que fueran desarrollando estos temas. Luego, cada grupo construyó un hipertexto con la profundización semántica y los textos seleccionados. El docente verificó la información hallada y la red de contenidos construida. Los estudiantes recorrieron los diferentes hipertextos construidos y realizaron aportes, comentarios y propuestas sobre la producción realizada.

Por lo tanto, el proceso fue el siguiente:

- primera profundización bibliográfica
- primera construcción semántica (bosquejo)
- tutoría
- segunda profundización bibliográfica
- reconstrucción semántica (mapa conceptual)
- tutoría
- construcción del texto con enlaces y relaciones entre conceptos (fase técnica)
- exploración y tutoría de la estructura (prueba)
- revisiones y elaboración final
- recorrido de los textos con señalamiento de aportes, comentarios y sugerencias.
- debate e intercambio final

La consigna de trabajo y sus diferentes etapas fueron desarrolladas durante todo un cuatrimestre. En la actividad estuvieron involucrados 45 alumnos, tres ayudantes, un jefe de trabajos prácticos, un

docente titular de la materia y dos especialistas de informática.

A partir de esta consigna, se crearon 9 hipertextos que tuvieron como tema central “modelos de enseñanza” y los siguientes subtemas desarrollados por los grupos de alumnos: “modelos sociales”, “modelos de procesamiento de la información”, “modelos personales”, “modelos conductuales”, “modelos de aprendizaje”, “recursos didácticos”, “diseño instruccional”, “estrategias docentes” y “modelos y tics”. Los 9 hipertextos fueron recorridos por los diferentes grupos.

Entre algunas aclaraciones importantes de la experiencia, cabe mencionar que los estudiantes tenían un conocimiento previo general sobre el tema abordado. Entonces, se propuso, primero, una indagación bibliográfica profunda antes de realizar los esquemas y se les otorgó soporte técnico para la generación de los hipertextos. Luego, se fueron realizando tutorías y acompañamiento por parte de los docentes durante la realización y se propuso llevar adelante acciones de evaluación permanente y sistemática de los productos elaborados.

Metodología: estrategia general y técnicas utilizadas

Para el desarrollo e investigación de esta experiencia se apeló a una lógica cualitativa. Con este modo de abordaje, se pretendió generar teoría por medio de la elaboración inductiva de categorías, combinándolas con la incorporación de categorías elaboradas en investigaciones precedentes, respetando la inserción original de los datos en la complejidad del contexto, a fin de abordar comprensivamente el objeto de estudio (Goetz y Le Compte, 1988; Sirvent, 2001). La intención se basó en comprender las experiencias registradas construyendo categorías -generación conceptual- que permitan identificar dimensiones centrales en el objeto de estudio, buscando captar el significado y el sentido que las personas y los grupos le atribuyen a sus acciones en las experiencias analizadas. Esta búsqueda de la comprensión requiere pensar en una dialéctica metodológica de interacción sujeto-objeto y una estrecha relación entre la teoría y la empiria. La presentación de los resultados asume la forma de los estudios cualitativos (Wolcott, 1990) que intentan acercar al lector la realidad concreta que conoció el investigador y la presentación de los rasgos más salientes en una descripción que reproduce para el lector su cualidad singular (Gibaja, 1988).

En cuanto a las técnicas de recolección y análisis de los datos, estas también se encuadran en el paradigma cualitativo. Las técnicas de obtención de información empírica que se emplearon son diversas, entre las que se destaca la observación no participante de las situaciones didácticas-, y la observación participante, que permitió formar parte de algunas tutorías para ampliar, profundizar y reinterpretar los significados, las intenciones, actitudes, etc. Además, se realizaron entrevistas a docentes y alumnos/as buscando develar dificultades y decisiones que se fueron abordando. Por último, se realizó un extenso e intenso análisis documental de los textos elaborados, de las transcripciones de las entrevistas y de las observaciones con un enfoque de análisis semántico-pragmático del discurso tendiente a identificar los tópicos o unidades semánticas más relevantes, los procedimientos didácticos más frecuentes, etc. (Constantino, 2002, 2006).

También se recurrió a procesos de triangulación, categorización y generación de modelos, procedimientos típicos del análisis y la interpretación cualitativa. Con el primero, triangulación, se

procuró comparar los datos de diversas fuentes para que las interpretaciones categorizadas –segundo procedimiento– obtengan un sustento confirmatorio múltiple. En cuanto a la categorización y generación de modelos, se identificaron categorías de análisis y se construyeron nuevas categorías interpretativas de los fenómenos estudiados, articulándolas en esquemas o estructuras de creciente complejidad. La generación de teoría a partir de las categorías elaboradas realizada por el método comparativo constante permite comprender la realidad privilegiando la “densidad conceptual” antes que la “descripción densa” (Vasilachis de Gialdino, 2006).

Análisis de la experiencia

A partir de la información recolectada de las entrevistas, el registro de los encuentros de acompañamiento (tutorías), los textos elaborados, las sugerencias y comentarios de los compañeros y el intercambio final de debate se identificaron seis temas recurrentes y centrales en la construcción de las estructuras semánticas:

1. conocimiento del tema;
2. diferencias en relación con la “amplitud” del tema;
3. proceso de armado de la red semántica;
4. la dificultad en la selección de los textos;
5. para la comprensión de los temas, las relaciones y las estructuras son más claras;
6. el proceso más adecuado para abordar el texto y sus conceptos vinculados.

A continuación, se describen en detalle los aportes realizados a cada una de estas dimensiones con algunos incidentes de la información empírica que resultan representativos.

1. Conocimiento del tema

El conocimiento avanzado y/o experto sobre el tema permite construir una estructura semántica adecuada.

En el análisis de la información recolectada se pudo apreciar que la construcción de la red de contenidos fue más eficiente cuando los encargados en desarrollarla tenían un conocimiento avanzado del contenido y sus conceptos vinculados. Los grupos que tuvieron mayores dificultades durante el armado fueron aquellos que no tenían un conocimiento previo del tema a desarrollar. Estos debieron dedicar mucho tiempo a la profundización bibliográfica de la primera y segunda etapa. Asimismo, en los dos momentos de construcción semántica tuvieron que realizar grandes ajustes, mientras que otros grupos sólo realizaban ajustes parciales y de menor importancia. En sus realizaciones, las tutorías resultaron de ayuda central, para aclarar relaciones y ajustar las redes.

Durante las observaciones realizadas estos aspectos se evidenciaron claramente:

Observación 7 (primera tutoría), grupo 7: “Los alumnos del grupo manifiestan estar desconcertados con la elaboración de la red, la tutora señala que deben aclarar los términos antes de avanzar puesto

que hay algunos errores conceptuales. Sugiere bibliografía de consulta para leer.”

Observación 18 (segunda tutoría), grupo 9: “La tutora menciona que hay aún algunos conceptos que no son claros, que la primera parte de la red es adecuada, pero que deben modificar los otros conceptos tales como -información y estrategias cognitivas-. Luego sugiere una tercera tutoría antes de pasar a la fase técnica para evitar dificultades más adelante.”

Observación 8 (primera tutoría), grupo 8: “El grupo muestra su cuadro y la tutora lo lee en voz alta. Los alumnos acotan sobre las propiedades de los conceptos que van a desarrollar. La tutora asiente con la cabeza y va confirmando con afirmaciones lo que dicen los alumnos. Luego señala un error en una flecha, a la cual los alumnos responden que fue una equivocación no intencional. Corrigen y la tutora menciona que está bien orientados que sigan adelante.”

Observación 12 (segunda tutoría), grupo 6: “El tutor lee el esquema de conceptos realizado por el grupo.”, “... felicita por las relaciones establecidas.”, “Pide aclaraciones sobre algunas flechas escritas y los alumnos aportan sus comentarios.” “Felicita nuevamente al grupo y les menciona que pueden contactar a Juanjo (chico de sistemas) para avanzar con la fase técnica.”

En el debate final, algunos de los miembros de estos grupos señalaron:

Alumno 6, grupo 2 (observación y registro del debate final): “Lo que más nos costó fue entender bien el tema. Teníamos algunas ideas que no eran precisamente lo que significaba el concepto que nos tocó. Tuvimos que leer y releer mucho para entender a fondo el concepto, y tuvimos que armar varias redes de contenidos antes de empezar con los chicos de sistemas. Nos desesperamos porque pensamos que no íbamos a llegar, pero por suerte en las tutorías le encontramos la forma. Incluso tuvimos clases con el tutor que nos ayudó a estructurar el tema.”

Alumno 13, grupo 3 (observación y registro del debate final): “A nosotros nos pasó lo mismo que a ellos (haciendo referencia al grupo 2) no conocíamos bien el tema y nos costó mucho armar la red y seleccionar los textos que fueran adecuados a cada término que poníamos. Creo que se hubiera hecho mucho más fácil si se conocía bien el tema.”

En cambio, otros grupos mencionaron:

Alumno 3, grupo 1 (observación y registro del debate final): “Por suerte no tuvimos grandes problemas para armar la red de conceptos. Juan, tuvo modelos de enseñanza en el profesorado y tenía bien en claro los modelos sociales, por eso fue quien guió el armado del mapa. Además, nos corregía y señalaba lo que no le parecía que estaba bien. Fue como nuestro profe.”

Alumno 35, grupo 6 (observación y registro del debate final): “Con el esquema tuvimos cero problemas, nos encantó armar el mapa. Entendimos su lógica y preferimos acotar el mapa a tres o cuatro conceptos centrales para no complicarnos y que fueran bien claros a todos. Tomamos dimensiones centrales del concepto y armamos la vinculación de los conceptos.”

Tutor (entrevista 4): “En relación con la red de contenidos, notamos que fueron mucho más precisos los grupos que tenían conocimiento previo del tema, aquellos grupos que por algún motivo ya tenían un primer acercamiento al significado de este concepto. Estos grupos avanzaron

sin problemas, mucho más rápido y más preciso. Sólo tuvimos que hacer algunas sugerencias y comentarios generales pero el armado fue más táctil. De hecho, casi no hubo modificaciones entre la primera construcción semántica y la reconstrucción de la segunda etapa.”

En el análisis realizado se pone de manifiesto que en el armado de las redes es central tener un conocimiento profundo de los conceptos a vincular. En este sentido, podemos sostener que las ontologías definidas como taxonomías de conceptos con atributos y relaciones deben ser desarrolladas, conceptualmente, por los grupos de expertos vinculados con las temáticas en cuestión. Estos grupos podrán dar significatividad y relación semántica a los conceptos vinculados, proporcionando, a su vez, un vocabulario consensuado que permita definir redes semánticas de unidades de información interrelacionadas. En la conformación de estos tesauros será central otorgar participación a los grupos de expertos científicos.

2. Diferencias en relación con la “amplitud” del tema

Entre los temas desarrollados, algunos resultaron más sencillos para construir las estructuras que otros. Al analizar los temas se identificaron algunas diferencias en cuanto a su “amplitud” como definieron los alumnos. En relación con este aspecto se observaron dos situaciones. Por una parte, que aquellos grupos con temas más “amplios” fueron los grupos que más dificultades evidenciaron en la definición y estructuración de las redes. Estos grupos debieron realizar un esfuerzo mayor en acotar los conceptos vinculados e identificar los textos más adecuados. Por otra parte, se observó y se extrajo de los registros de entrevistas y debate final que en aquellos temas más amplios hubo mayores superposiciones con otras redes de contenidos de otros grupos, mientras que quienes tenían temas más específicos no experimentaron superposiciones.

Algunos incidentes que destacan estos aspectos:

Observación 4 (primera tutoría), grupo 4: “Un alumno del grupo presenta la red con los conceptos relacionados, el cual consiste en un tema central con 5 subtemas y tres conceptos más por subtema. La tutora señala que son muchos conceptos los seleccionados, que con la primera red de conceptos se puede armar la red de contenidos y que es suficiente. Otro alumno del grupo menciona, que el tema es muy general y abarca muchos conceptos que no saben dónde se debe terminar la red. La tutora recomienda quedarse con el tema central y los 5 subtemas mencionando que de otro modo van a estar abriendo mucho el tema y van a perderse en el desarrollo de la red. Asimismo, menciona que les va a resultar más fácil seleccionar los textos de este modo”

Tutora (entrevista 5): “En algunos grupos les costó mucho recortar el tema. Esto es como la definición del objeto de estudio en una investigación. Hay que recortar porque no se puede investigar todo y en todas las realidades. Igualmente, hay que recortar los conceptos de la red para no abrir demasiado los temas, sino la red es inabarcable. La forma de acortar puede ser por inclusión. Los conceptos que se incluyen en otros temas versus los conceptos que significan una red de contenidos diferente. Es por grado de generalidad. En este acortar es muy importante que el tutor tenga en claro todos los otros temas para saber dónde deben los estudiantes terminar su red. Los grupos que no tuvieron dificultades fueron aquellos que tenían temas que de por sí ya estaban más acotados por ejemplo el tema de “modelos conductuales”. Los modelos conductuales son claramente 4 y no van

más allá de estos. En cambio, un tema como “estrategias docentes” no está definido y no hay una única manera de abarcar este tema, por lo tanto, es más general. Definir este tema puede ser más complicado”

Alumno 37, grupo 8 (observación y registro del debate final): “Nuestros problemas con la red estuvieron en definir los conceptos y la cantidad relacionada con el tema central. Nuestro tema era bastante general y se tocaba con otros temas. Cuando armamos la primera red nos dimos cuenta en la tutoría que nos metíamos en el tema de otro grupo y que al seleccionar los conceptos coincidía nuestra red con la de otro grupo. Ahí entonces tuvimos que acotar y definir nuestro conjunto de contenidos propio, que no tuviera nada que ver con otros grupos. En la reconstrucción semántica tuvimos que volver a ajustar.”

Tutor (entrevista 7): “En una de las actividades de tutorías noté superposiciones de redes y tuve que citar a dos grupos juntos para acortar con ambos equipos las redes, puesto que los conceptos se tocaban entre sí. En esta tutoría conjunta fue mucho más simple ponernos de acuerdo.”

En el análisis realizado se pone de manifiesto que, además de tener un conocimiento profundo de los conceptos a vincular, es necesario conocer el límite de lo que podríamos llamar “campo semántico”, es decir, el límite de cada uno de los grupos de conceptos vinculados con una temática específica. Es a partir de ello que consideramos que estas ontologías definidas como taxonomías de conceptos con atributos y relaciones deben ser desarrolladas en lo axial, en sus conceptos centrales, como en la dimensión anterior, por los grupos de expertos vinculados con las temáticas que se desarrollan. Estos grupos de expertos, además de dar significatividad y relación semántica a los conceptos vinculados, también podrán definir los límites de estos conjuntos de saberes. Por lo tanto, esta dimensión de análisis vuelve a sostener la importancia de contar en la conformación de estos tesauros a los grupos de expertos científicos. Asimismo, para seleccionar los materiales teóricos que mejor ilustren esos conjuntos de saberes el conocimiento acabado del tema es central.

3. Proceso de armado de la red semántica

Otra de las dimensiones identificadas en el análisis de la información recolectada está vinculada con el proceso.

Entre los grupos se fue construyendo un modo de generar la red como el más “adecuado” al momento de establecer las vinculaciones en la red conceptual. En el proceso de armado, los ajustes y la evaluación de lo realizado permitieron ir ajustando en forma progresiva los conceptos y las vinculaciones entre estos. Los diferentes grupos de trabajo asumieron diversas maneras de generar sus propias redes. Los grupos que obtuvieron una red de contenidos más rápido fueron aquellos que establecieron las relaciones de “lo general a lo particular”. Es decir, aquellos que lograron realizar el recorte en la primera construcción semántica y que luego establecieron rápidamente la relación con los otros conceptos vinculados más específicamente. Este proceso se observó, sobre todo, al momento de definir las propiedades de los conceptos y establecer los textos más adecuados para representarlos. Los grupos fueron ajustando y redefiniendo los conceptos que integrarían a sus redes conceptuales, de un modo que podríamos establecer como deductivo. Este proceso de “lo general a lo particular” les permitió seguir ajustando sus redes “hacia abajo” -en relación con los conceptos

vinculados- y calibrar las relaciones encontradas. Los grupos que llevaron a cabo un proceso de definición de conceptos “hacia arriba”, experimentaron mayores complicaciones. En este sentido, al definir los conceptos específicos y sus propiedades, fueron descubriendo que algunos de ellos no estaban bien vinculados y trasladaron las dificultades hacia los conceptos más generales, lo cual los obligó a reconstruir todo el mapa conceptual y, en algunas ocasiones, establecer mapas que no tenían que ver con el tema otorgado, esto implicó que debieran volver a revisar todo el esquema. Los grupos de lógica inversa, “hacia abajo”, pudieron ir ajustando sus mapas sin tantas dificultades.

Algunos incidentes que destacan estos aspectos:

Observación 12 (segunda tutoría), grupo 3: “La tutora observa el cuadro armado por el grupo de alumnos. Lee en voz alta el desarrollo de las propiedades de los conceptos ubicados en la base del mapa conceptual (tres conceptos) y menciona que esas definiciones están bien. Luego mira los conceptos que están en un nivel medio del mapa y señala algunos errores en las definiciones. Los alumnos acotan que tuvieron problemas cuando vieron que los conceptos del nivel más bajo no se integraban con los de segundo nivel y que tuvieron que corregir el concepto fundamental. La tutora señala que el concepto central que les tocó ya no es el que se les había otorgado y sugiere revisar el esquema.” “La tutora vuelve a señalar aspectos vinculados con el esquema de conceptos y les sugiere que lo revisen. Un alumno menciona que va a ser más sencillo corregir el esquema, pero desde el concepto central. La tutora aprueba.”

Alumno 42, grupo 9 (observación y registro del debate final): “Nosotros nos dimos cuenta de que habíamos hecho todo mal cuando definimos los conceptos con las propiedades y los textos adecuados. Cuando fuimos a la segunda tutoría habíamos armado los conceptos más específicos con sus propiedades y textos que, para nosotros, eran adecuados. Pero ahí nos dimos cuenta de que estábamos haciendo una red que nos llevaba a otro concepto y que parte de lo general lo estábamos definiendo en lo particular, entonces se nos mezclaban los conceptos. Ahí empezamos a revisar el camino y lo planteamos al revés: del concepto más general al particular. Ahí lo pudimos rearmar sin problemas, sólo fue de complicados.”

Tutor (entrevista 2): “En algunos grupos pasó, que de complicados nomás empezaron a definir las propiedades de los conceptos más acotados para ir luego a los más generales. Esto los complicó un poco. Se dieron cuenta de que estaban perdidos porque definieron conceptos específicos que luego no se integraban con sus definiciones en los conceptos más amplios. De este modo, se dieron cuenta que la base de sus conceptos no se correspondía con la parte superior de los conceptos. Me pasó con el grupo del tema de “procesamiento de la información”. Se complicaron definiendo aspectos de procesamiento de la información como comunicación y acceso a la información, que al definir procesamiento de la información eran conceptos que se vincularan. Por ello en algunos casos tuvimos que redefinir desde el concepto general y luego a los específicos.”

En el análisis realizado se pone de manifiesto una lógica de construcción de las redes conceptuales que resulta más “adecuada” que otra. En el trabajo con los diferentes grupos se evidencia que, además de tener un conocimiento profundo de los conceptos a vincular, y el límite de lo que podríamos llamar “campo semántico”, se presenta un modo de definir los conceptos y sus relaciones que resulta

más “adecuado” que otro. Un modo deductivo de construir redes de conceptos que vayan desde los conceptos más generales a los particulares se evidencia como el más apropiado. Es a partir de ello que consideramos que estas ontologías definidas como “taxonomías de conceptos con atributos y relaciones” pueden establecerse de modo más sencillo “de lo general a lo particular” que “de lo específico a lo general”. Y en relación con ello, al igual que las otras dos dimensiones, quienes estarían más preparados para realizar estos procesos de definición de conceptos son quienes poseen un conocimiento avanzado de las estructuras conceptuales de las propias disciplinas.

4. La falta de precisión y adecuación en la selección de los textos

La cuarta dimensión identificada a partir del análisis de la información recolectada está vinculada con los textos seleccionados.

En relación con este aspecto se observaron dos situaciones. Por un lado, que parte de los textos seleccionados evidenciaron una falta de adecuación con los conceptos vinculados y, por otro lado, la diversidad de temas que se abría a partir de los artículos colocados en relación con los conceptos, lo cual derivaba en una falta de precisión. Estas situaciones se observaron claramente en la segunda tutoría y en la etapa de prueba. En estos momentos del desarrollo, los grupos ajustaron los vínculos a los papers seleccionados y los docentes recorrieron las redes elaboradas con los textos seleccionados.

Algunos incidentes que destacan estos aspectos:

Observación 18 (segunda tutoría), grupo 9: “La tutora pide que le muestren los textos vinculados con el concepto de información y el de estrategias cognitivas. Lee los resúmenes de ambos textos y se detiene. Luego señala que el texto vinculado con el concepto de información no está relacionado con el campo de la pedagogía y que proviene del campo de la comunicación social y no es adecuado. Asimismo, señala que el texto seleccionado para las estrategias cognitivas es demasiado amplio y no remite a los conceptos que se desarrollan en la red. Sugiere revisar los textos en relación con su adecuación conceptual y les propone que los seleccionen destacando su pertinencia. Luego sugiere una tercera tutoría antes de pasar a la fase técnica, según refiere la docente, para evitar dificultades más adelante.”

Alumno 22, grupo 4 (observación y registro del debate final): “Nosotros no tuvimos problemas con el armado de la red, lo que sí nos costó fue seleccionar los textos. Tuvimos que buscar mucho porque encontrábamos textos que hacían referencia a nuestros conceptos, pero que al interior del artículo desarrollaban otros textos que no tenían que ver con lo que desarrollábamos en el mapa conceptual”

Alumno 36, grupo 8 (observación y registro del debate final): “En mi grupo habíamos elegido algunos textos que estaban en bases científicas, no de pedagogía sino de otras áreas como neurociencias. Al leerlos en la estructura de contenidos nos dimos cuenta de que no tenía nada que ver y tuvimos que revisar los textos. Notamos que si estábamos armando un texto que va a ser para enseñar este tema en un contexto en particular los artículos tienen que estar vinculados con ese campo. Después seleccionamos textos más adecuados”

En el análisis realizado se pone de manifiesto una relación necesaria entre el campo o el área

disciplinar de la cual provienen los conceptos y los textos seleccionados. A partir del análisis podemos establecer que las ontologías definidas como taxonomías de conceptos con atributos y relaciones deben estar definidas desde los diferentes campos de conocimientos en los cuales se utilizan dichos conceptos. Es decir, si el concepto tiene diferentes especificaciones para diferentes áreas del conocimiento ello debe especificarse y, en todo caso, establecer diferentes esquemas que se integren en los diferentes conceptos. Los conceptos vinculados y los textos deben siempre estar en relación directa para preservar su contenido. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de mantener una interrelación entre los grupos de científicos cuyas áreas se encuentren vinculadas en los diferentes campos de conocimiento. Desde esta perspectiva, la interdisciplinariedad entre grupos de académicos resulta sumamente necesaria en función de conformar los tesauros de conceptos. Asimismo, las redes de conceptos deben ser estructuradas respetando las particularidades de estos diversos campos de conocimiento en los cuales se integran.

5. Para la comprensión de los temas, las relaciones y las estructuras son más claras

Otra de las dimensiones identificadas en el análisis de la información recolectada está vinculada con la comprensión de los temas. Para los alumnos que no conocían los temas abordados, el hecho de recorrer los conceptos centrales junto con las relaciones les permitió introducirse en la comprensión del concepto central y los añadidos. Esta situación se observó claramente en los comentarios realizados en las sesiones de recorrido grupal de los textos con los aportes de los compañeros en la sesión de debate final. Gran parte de los grupos mencionaron que, si bien no tenían conocimiento previo relacionado con el tema, luego del recorrido de los textos de los compañeros pudieron introducirse en la red de conceptos sin dificultades.

Algunos incidentes que destacan estos aspectos:

Observación de la sesión de recorrido de los textos y aportes grupales: “La docente comparte los objetivos de la sesión de intercambio de textos. Cada grupo está sentado alrededor de una mesa y tiene una computadora personal en el centro de la mesa. Cada grupo designa una persona para ir a otro grupo y presentarles el trabajo realizado. Se intercambian los alumnos.”, “Se presentan los trabajos.... (Transcurren 60 minutos mientras los grupos recorren los textos)”, “Comienza la sesión de comentarios abiertos y grupales. La docente sugiere que realicen comentarios generales sobre las apreciaciones de los textos más allá de los aportes que escribieron para el grupo diseñador. Comienza un alumno del grupo 8 y menciona que a él le pareció muy claro y bien desarrollado el texto que leyeron. Que comprendió perfectamente el concepto que abordaron y que cuando algo no entendía del todo en el esquema de conceptos, la bibliografía lo ayudó a comprender mejor...”, “Un alumno del grupo 9 menciona que para él lo más interesante fue ver cómo se vinculaban los conceptos, cuáles eran otros conceptos vinculados y las características de éstos...” “Un alumno del grupo 3 menciona que su idea sobre el concepto era otra y que con el texto se dio cuenta de que estaba entendiendo mal, que le permitió corregir sus ideas...” “...un alumno del grupo 7 comenta que le pareció muy claro y preciso el texto construido, que los materiales eran adecuados y que cuando recurrió a ellos le permitieron ampliar el concepto.”

Alumno 36, grupo 8 (observación y registro del debate final): “A mí la verdad me pareció una

muy buena práctica para conocer un conjunto de conocimientos nuevos. Yo no sabía nada del tema que me tocó leer y cuando fui recorriendo el texto que hicieron los compañeros me resultó muy fácil de comprender. Sí le haría algunos cambios, pero todos menores, de forma, no de contenido.”

Alumno 12, grupo 3 (observación y registro del debate final): “Fue genial, nos pudimos introducir en el concepto y en todas sus partes, conociendo los conceptos que estaban relacionados. No sé si resultaría con grandes conjuntos de conceptos, pero en este nivel de desarrollo fue muy útil. Pude entender bien los conceptos y pude acceder a materiales teóricos para ampliar su conocimiento.”

Entrevista a la docente: “Creo que lo más potente de esta experiencia fue tener la oportunidad de conceptualizar, armar un esquema de construcción semántica en relación con el concepto central y poder presentarla a otros para ver su funcionamiento.” “... la etapa de exploración de los compañeros fue una etapa sumamente interesante, no sólo por los aportes que podían ofrecer, pensando en ciertos sesgos que pudieran tener los grupos al momento de la elaboración de la red conceptual, sino también por ver cómo funcionaba esta herramienta para la comprensión. Si hubo o no aprendizaje en relación con ello no te lo puedo decir porque necesitaría implementar otro tipo de actividades, pero en principio creo que sirvió para comprender el tema e introducirse en él. Es una herramienta más, muy interesante.”

En el análisis realizado se pone de manifiesto una aplicación factible de la nueva configuración de la web en el campo educativo: la posibilidad de utilizar la web semántica y las ontologías web para introducir a los alumnos en el conocimiento de las áreas disciplinares. A partir del análisis podemos establecer que las ontologías podrían funcionar para la formación y utilizarse como bibliotecas en las cuales se agrupan los conocimientos disciplinares en relación con su contenido. El reconocimiento de una utilidad como la planteada aquí podría facilitar el trabajo en conjunto tanto de académicos como de programadores en la conformación de una web que dé la oportunidad de acercamiento a diferentes conjuntos de conocimientos a los diferentes actores. De este modo, podríamos pensar en una web científica, organizada en función de conocimiento científico y que facilite los procesos de comprensión.

6. El proceso más adecuado para abordar el texto y sus conceptos vinculados

La última dimensión identificada en el análisis de la información recolectada está vinculada con el proceso más adecuado para explorar los textos y la comprensión de los temas. Esta dimensión se encuentra íntimamente relacionada con la anterior y se basa en el modo en el cual los alumnos recorrieron los textos de los compañeros durante su exploración. La mayor parte de los grupos -5 de los 9 grupos involucrados- asumieron un proceso que denominamos de lectura lineal, mientras que los otros asumieron una lectura hipertextual. Es decir, los primeros grupos leyeron al principio toda la estructura del esquema, todos sus conceptos fundamentales y, luego, fueron ahondando en los artículos científicos seleccionados para profundizar los conceptos. Los otros grupos asumieron una lectura hipertextual. Estos fueron recorriendo el esquema de conceptos a la vez que se introducían en la lectura de los artículos científicos que les permitía ilustrar y comprender en profundidad los conceptos. Al intercambiar debates y reflexiones en torno a cuál era la mejor y más eficiente manera de recorrer los textos, la mayor parte de los estudiantes (34 de 45) señalaron que una lectura hipertextual

era la más ajustada a este tipo de textos. Esta situación se observó claramente en los comentarios realizados en las sesiones.

Algunos incidentes que destacan estos aspectos:

Observación de la sesión de recorrido de los textos y aportes grupales: “El grupo 5 inicia la lectura del texto. Un alumno va leyendo en voz alta y otro compañero le señala que detenga su lectura. Luego le pide que vuelva atrás en la lectura y que abra el artículo vinculado con el concepto central. Abren el documento y leen el resumen y la introducción, vuelven al texto y siguen leyendo en la estructura del esquema conceptual. El alumno que lee abre otro de los textos vinculados y lee el resumen y la introducción, luego vuelve a la lectura del texto del esquema. Todo el grupo mira la computadora y sigue la lectura que realiza el compañero en voz alta... Terminan el recorrido del texto y comienzan a realizar aportes y comentarios sobre su estructura.” “En el grupo 7 un compañero está leyendo el texto en voz alta. Lee todo el texto del esquema conceptual y se detiene. Luego propone ir leyendo nuevamente e introducirse en los artículos científicos. Al mismo tiempo, otro compañero sugiere igual recorrido, leer los conceptos e introducirse en los artículos científicos. Acuerdan y vuelven a recorrer el texto con esa modalidad.”

Alumno 2, grupo 1 (observación y registro del debate final): “Lo que me costó a mí del recorrido, no sé si a todo el grupo, pero al menos a mí sí, fue el recorrido del texto. Primero empezamos leyendo todo el texto y después fuimos metiéndonos en los conceptos con los artículos científicos, pero nos dimos cuenta de que no teníamos muy claros algunos términos y que era mejor ir intercalando lectura del esquema con la lectura de los artículos. Entonces cambiamos el modo de leerlo y creo que resultó mejor.”

(Entrevista a la docente): “Para el recorrido del texto no planteamos un modo de hacerlo. Dejamos que cada grupo asumiera su propia estrategia de lectura y notamos diferencias entre los grupos. Nosotros pensamos que la lectura hipertextual sería casi automática para ellos, pero a algunos grupos les costó bastante, hicieron una lectura del esquema y luego una lectura hipertextual. Creo que esto fue una gran sorpresa.”

En el análisis realizado se puede observar que entre los grupos se desarrollaron dos modos diferentes de recorrer los textos. Lineal o hipertextual. Si pensamos en la web actual es lógico pensar que el modo más acertado y natural de lectura es llevar a cabo una lectura hipertextual puesto que en la web gran parte de los materiales son hipertextuales y plantean en su estructura modos de lectura particulares. A partir del análisis, podemos establecer que las ontologías deberían contener, en su configuración, herramientas y elementos que permitan a los estudiantes recorrer y saltar a través de diferentes conceptos y materiales complementarios. Podrían, de este modo, funcionar y complementar la formación, permitiendo a su vez desarrollar nuevas habilidades como las involucradas en la lectura hipertextual.

Estas seis dimensiones identificadas y los incidentes representativos, seleccionados de la información empírica, han permitido develar algunos aspectos fundamentales para la configuración de una web semántica que pueda facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las diversas disciplinas científicas. Y si bien, por el momento, pareciera ser algo utópico, estas experiencias aportan

información relevante que puede servir para su configuración, desarrollo e implementación.

Conclusión

Como un sistema extremadamente grande con varios razonamientos y especializada en servicios, se espera que la web semántica pueda proporcionar una vista cualitativa, un nuevo nivel de servicio que colabore en la interpretación de sistemas inteligentes de conocimientos. Sólo estamos al comienzo de la elaboración de una “web conocimiento”. Este trabajo aporta algunas dimensiones esenciales para pensar en el procesamiento y creación de las ontologías web en línea con los desarrollos del conocimiento científico. En este proceso, los académicos e investigadores no pueden estar ajenos, deben proporcionar las bases de construcción del conocimiento en sus propias disciplinas. Luego, podremos pensar en un segundo avance, en cubrir los diferentes aspectos de la enseñanza y el aprendizaje y así proporcionar la armadura necesaria para la construcción de la próxima generación de sistemas de aprendizaje en la web. Los especialistas disciplinarios y expertos pedagogos deben ser parte del proceso. Sólo después de que eso ocurra, numerosos docentes y estudiantes realmente podrán utilizar la web semántica como la web de aprendizaje y el conocimiento.

Referencias bibliográficas

- ANKOLENKAR, A.; BURSTEIN, M.; HOBBS, O.; LASSILA, D. L.; MARTIN, D.; MCDERMOTT, S. A.MCILRAITH, S.; NARAYANAN, M.; PAOLUCCI, T. R.; PAYNE, J. y SYCARA. K. (2002). Web Service Description for the Semantic Web The First International Semantic Web Conference (ISWC), June 2002.
- BECHHOFFER, S. (2001). OilEd: a Reason-able Ontology Editor for the Semantic Web. Proceedings of KI2001, Joint German/Austrian conference on Artificial Intelligence, September 19-21, Vienna:Springer-Verlag LNAI 2174, 396-408.
- BERNERS-LEE, J.(2001). The Semantic Web. Scientific American, May 2001.
- BRAY, J. (2000). Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Second Edition). W3C Recommendation 6 October 2000. Recuperado de <http://www.w3.org/TR/REC-xml>.
- CASTELLS, P. (2001). An Adaptive Hypermedia Presentation Modeling System for CustomKnowledge Representations. Actas World Conference on the WWW and Internet (WebNet'2001). Orlando (Florida) 148-153.
- CASTELLS, P. (2002a). Un sistema de presentación dinámica en entornos web para representaciones personalizadas del conocimiento. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial, 16, 25-34. DOI: 10.4114/ia
- CASTELLS, P. (2002b) Context-Sensitive User Interface Support for Ontology-Based Web Applications. International Semantic Web Conference (ISWC), Collected Posters. Sardinia (Italy), June 2002.
- CONSTANTINO, G. D. (2002). Investigación cualitativa & análisis del discurso en educación. Catamarca: Universitaria. pp 102-015
- CONSTANTINO, G. D. (2006). Discurso Didáctico: perspectivas de análisis para entornos presenciales y virtuales. Buenos Aires: La Isla de la Luna pp.167-187

- DEAN, M. (2002). OWL Web Ontology Language 1.0 Reference W3C Working Draft 29 July 2002. Recuperado de: <http://www.w3.org/TR/owl-ref>. Fecha de consulta 22 de noviembre 2012.
- DE GIALDINO, V. (2006). Estrategias de investigación cualitativa. Barcelona: Gedisa. pp 42-50
- DENZIN, N.K. y LINCOLN Y.S. (Eds.) (2000). Handbook of Qualitative Research. 2nd. Edition. London: Sage.
- DENZIN, N.K. y LINCOLN Y.S. (Eds.) (2005). Handbook of Qualitative Research. 3rd. Edition. London: Sage.
- FENSEL, D. (2002). The Web Service Modeling Framework WSMF. Recuperado de: <http://www.cs.vu.nl/~dieter/wese/publications.html>.
- GIBAJA, R. (1988). Acerca del debate metodológico en la investigación educacional. Revista interamericana de desarrollo educativo (OEA). 3, 44-78
- GLASER, B. y STRAUSS, A. (1967). The discovery of grounded theory. Chicago: Aldine Publishing Company.
- GOETZ, J. O. y LE COMPTE, M. D. (1988). Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Madrid: Morata.
- GRUBER, T. R. (1993). Translation Approach to Portable Ontology Specifications. Knowledge Acquisition, 5(2), 199-220, 1993.
- MACÍAS, J. A. (2001). Authoring Tool for Building Adaptive Learning Guidance Systems on the Web. Lecture Notes in Computer Science: Active Media Technology AMT 2001. Springer- Verlag, Viena, 268-278.
- MACÍAS, J. A. y CASTELLS, P. (2002a). Personalización de páginas web dinámicas mediante ejemplos. III Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador (Interacción 2002). Madrid, Mayo 2002.
- MACÍAS, J. A. y CASTELLS, P. (2002b). Tailoring Dynamic Ontology-Driven Web Documents by Demonstration. Proceedings of the 6th International Conference on Information Visualisation – International Symposium of Visualisation of the Semantic Web. IEEE Computer Society, London, July 2002.
- NOY, N. F. (2001) Creating Semantic Web Contents with Protege-2000. IEEE Intelligent Systems 16(2), 60-71.
- OCAMPO, J.A. (2005). La educación en la actual inflexión del desarrollo de América Latina y el caribe. Temas de Iberoamérica. Educación, Ciencia y Cultura en la hora de Iberoamérica. Madrid: OEI.
- ORTOLL E. (2003). Gestión del conocimiento y competencia informacional en el puesto de trabajo. UOC. Recuperado de: <http://www.uoc.edu/dt/20343/index.html> Fecha de consulta 26 de agosto de 2006.
- SCHOOL LIBRARY RESEARCH (SLR), American Library Association, April 24, 2012. <http://www.ala.org/aasl/pubs/slr> (Accessed October 23, 2017) Document ID: 5d533acb-4eed-7154-d901-d20a6a37251b
- SIRVENT, M.T. (2001). El proceso de investigación. Oficina de publicaciones de la Facultad de Filosofía y Letras, U.B.A.
- WOLCOTT, H. (1990). Writing up qualitative research. California: Sage Publications.