



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
FACULTAD DE HUMANIDADES, COMUNICACIÓN Y
DOCUMENTACIÓN.
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECONOMÍA Y DOCUMENTACIÓN

TOPIC MAPS

APLICACIÓN AL MODELADO DE TESAUROS

M^a Jesús Colmenero Ruiz

Trabajo de investigación 2º curso. Doctorado en Documentación (2003/2004)

A la atención del Prof. Dr. D. Tomás Nogales Flores

TOPIC MAPS

APLICACIÓN AL MODELADO DE TESAUROS

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. EL ESTÁNDAR TOPIC MAPS	3
3. COMPONENTES DEL MODELO.....	9
4. APLICACIÓN AL MODELADO DE UN TESAURO	27
BIBLIOGRAFÍA.....	31

1. INTRODUCCIÓN

La correlación íntima que el modelo *Topic Maps*, aprobado como norma ISO en el año 2000, tiene con diversos instrumentos documentales (índices, glosarios, tesauros,...) nunca ha sido negada por sus desarrolladores. Más bien al contrario, suele ser puesto de relieve en casi todas sus manifestaciones públicas (incluida la propia norma).

Considerado un metamodelo (modelo de modelos) que permite construir estructuras de conocimiento altamente complejas¹, una de sus aplicaciones más evidentes es la construcción de tesauros. De hecho, la utilización de éstos es el punto de partida ideal como estructura base que puede ser enriquecida posteriormente. Asimismo, los *Topic Maps* pueden ser vistos, haciendo abstracción, como los “tesauros de la Web”.

Por esta razón el presente trabajo está concebido principalmente como un análisis del modelo *Topic Maps* con el objetivo de su aplicación al modelado de tesauros. Al no ser muchas las herramientas de autor desarrolladas y disponibles hasta el momento (al menos que no requieran conocimientos profundos de lenguajes de programación) la aplicación práctica final ha quedado limitada por estas circunstancias.

En la primera parte se presenta el desarrollo histórico del modelo y su situación de desarrollo presente, pasando después, en la segunda parte a analizar los conceptos que lo componen y su sintaxis.

Por último, se explica como se ha llevado a cabo el modelado de un “minitesauro” (en realidad, una rama de un tesauro mayor) utilizando esta norma.

¹ Algunos defensores acérrimos del modelo consideran que en si mismo es una ontología. Aunque esta discusión está fuera de los límites de este trabajo la relación entre unos y otros es resaltada en muchos ámbitos científicos de estudio y desarrollo de ontologías.

2. EL ESTÁNDAR TOPIC MAPS

Los inicios del estándar Topic Maps² se localizan en los trabajos que, en 1991, el denominado Grupo de Davenport, surgido de un consorcio de empresas, comenzó con la intención de desarrollar un estándar para la documentación técnica de software. Dividido en dos subgrupos en 1993, uno de ellos se centró en definir una DTD (*Document Type Declaration*) para el contenido de los manuales, que dio como resultado la DTD DocBook³; el otro subgrupo, *Conventions for the Application of HyTime* (CApH), tenía como objetivo desarrollar un índice común a partir de distintas fuentes de documentación sobre X-Windows que sirviera como base a otros índices derivados. Esta tarea, que en un principio se creyó que no revestiría grandes dificultades, resultó más compleja de lo esperado.

Los esfuerzos se centraron en entender la semántica esencial de los índices analíticos de los libros para que fuera posible captarla en forma adecuada para ser procesada mediante ordenador. En palabras de Steve Newcomb, co-editor del estándar, junto a Michel Biezunski: *“Esta primera inspiración [...] fue que los índices, si tenían alguna consistencia, se ajustaban a modelos de la estructura del conocimiento disponible en los materiales que indizaban. Pero los modelos estaban implícitos, y no había forma de encontrarlos! Si estos modelos podían capturarse formalmente, entonces podrían guiar y facilitar enormemente el proceso de fusión de los índices modelados. Pero ¿cómo expresar estos modelos?”*⁴. Una vez entendido, el modelo se generalizó para incluir los equivalentes electrónicos de otros elementos procedentes del ámbito impreso que sirven de ayuda a la navegación: tablas de contenidos, referencias cruzadas, glosarios y tesauros (Pepper, S., 1999).

En 1996 el grupo de trabajo de SGML de la ISO aceptó el modelo, denominado entonces *“Topic Navigation Maps”*, como nuevo documento de trabajo. Finalmente, en el verano de 1999 fue aceptado como norma y publicada como ISO/IEC 13250:2000

² Al no existir una traducción de este término en nuestro idioma seguiremos la costumbre observada en la escasa literatura que puede consultarse en español, manteniendo el término en el idioma original, el inglés.

³ Disponible en <<http://www.docbook.org/>>

Topic Maps (International Organization for Standardization, 2000). Está descrito en lenguaje HyTime (*Hypermedia/Time-based Structuring Language*) el cual, a su vez, es una aplicación del lenguaje SGML (*Standard Generalized Markup Language*) para procesar documentos⁵. De forma coloquial se conoce como HyTM. Esta sintaxis de intercambio es muy flexible lo que permite a los usuarios escribir sus propias DTDs y el uso de una gran variedad de estructuras de enlace multimedia definidas mediante HyTime (Ahmed, K., 2003)

A comienzos de 2000 se funda una organización independiente, *TopicMaps.Org*, con el objetivo de adaptar esta norma a un lenguaje más adecuado para la Web. Basándose en las recomendaciones XML y el estándar para enlaces XLink del W3C, publicó la primera versión de una DTD, para expresar *Topic Maps* en marzo de 2001, conocida como XTM. La especificación XTM 1.0. (*TopicMaps.Org*, 2001) fue admitida por la ISO e incorporada al estándar mediante una Enmienda Técnica en octubre de ese mismo año. En mayo de 2002 el Subcomité 34 del JTC1 de la ISO/IEC (*Join ISO/ICE Technical Comité SC34*) aprobó y publicó la segunda edición de la norma⁶, recogida finalmente por la ISO como ISO/IEC 13250:2003. *Topic Maps* (International Organization for Standardization, 2003), incorporando en su Anexo C la sintaxis XML.

El modelo intenta proporcionar un esquema de representación de estructuras de conocimiento, en forma de red semántica, y asociarlas con recursos de información, y que incorpore un valor añadido similar al que un índice analítico añade a un libro. Denominado “GPS del universo de información” por Charles F. Goldfarb, el desarrollador de los lenguajes de marcado y del lenguaje SGML (Rath, H. H., 2003), los *topics maps* permiten tanto organizar documentos digitales como navegar a través de la estructura semántica que los conecta entre sí.

⁴ “*That first inspiration [...] was that indexes, if they have any self-consistency at all, conform to models of the structure of the knowledge available in the materials that they index. But the models are implicit, and they are nowhere to be found! If such models could be captured formally, then they could guide and greatly facilitate the process of merging modelled indexes together. But how to express such models?*”. Cit.(Pepper, S., 1999)

⁵ Ambos lenguajes son igualmente estándares aceptados por la ISO: ISO 8879:1986. *Information processing, Text and office systems. Standard Generalized Markup Language (SGML)* e ISO 10744:1997, *Information processing, Text and office systems. Hypermedia/Time-based Structuring Language (HyTime)*.

⁶ Disponible en <http://www.y12.doe.gov/sgml/sc34/document/0322_files/iso13250-2nd-ed-v2.pdf>

La norma específica no sólo los conceptos que conforman los *topic maps* sino también el formato de intercambio estándar de *topic maps* entre diferentes aplicaciones.

Los *topic maps* sólo tienen sentido en el medio digital, constituyendo ellos mismos un hiperdocumento, que conecta semánticamente información heterogénea, formando una capa independiente por encima de los recursos, por lo que pueden aplicarse a grandes colecciones de información y en continuo crecimiento.

Básicamente enlazan conceptos mediante asociaciones, en principio sin limitación alguna, lo que les permite la expresión otros modelos⁷. En particular, en relación con los instrumentos documentales, esta similitud fue patente desde un principio para sus desarrolladores:

“Un Topic Map es funcionalmente equivalente a los índices multi-documentales, glosarios y tesauros”⁸.(Biezunski, M. y Hamon, C., 1996)

“Dado que el modelo básico de las redes semánticas es muy similar al de conceptos y asociaciones de los índices, combinar los dos enfoques puede proporcionar grandes beneficios tanto a la gestión de información como a la gestión del conocimiento, y esto es, precisamente, lo que el nuevo estándar *topics maps* logra. Añadiendo el eje *topic/ocurrence* al modelo *topic/association*, los *topic maps* proporcionan una forma de “salvar la distancia” existente entre la representación del conocimiento y el campo de la gestión de información”⁹. (Pepper, S., 2000).

Más recientemente Piotr Kaminsky lo expresa así:

“Debido a su rica estructura y peculiar terminología, el metamodelo *topic maps* es con frecuencia mal entendido por las personas con que tienen conocimientos sobre metamodelos más simples, pero parece encajar bien con el punto de vista de los bibliotecarios y otros trabajadores de la información”¹⁰

⁷ La posibilidad de crear modelos individuales distintos entre sí permite cualificar al modelo *Topic maps* como "metamodelo".

⁸ “A Topic Map is functionally equivalent to multi-document indexes, glossaries, and thesauri”

⁹ “Since the basic model of semantic networks is very similar to that of the topics and associations found in indexes, combining the two approaches should provide great benefits in both information management and knowledge management, and this is precisely what the new topic map standard achieves. By adding the topic/ocurrence axis to the topic/association model, topic maps provide a means of “bridging the gap”, as it were, between knowledge representation and the field of information management”

¹⁰ “Due to its rich structure and peculiar terminology, the topic maps metamodel is often misunderstood by people with a background in simpler metamodels, but seems to fit well into the worldview of librarians and other information workers”.

El subcomité SC34 de la ISO continúa trabajando en la evolución del estándar. Sus esfuerzos se están dirigiendo además en tres direcciones: el desarrollo de un lenguaje de interrogación (*Topic Map Query Language*; TMQL, ISO/IEC 18048), un lenguaje de restricción para aquellos casos en los que se necesite un modelo más formalizado (*Topic Map Constraint Language*; TMCL ISO/IEC 19756) y dos modelos de datos, el Modelo de Referencia (*Reference Model*; RM) y el Modelo de Aplicación Estándar (*Standard Application Model*; SAM), que constituyen, en realidad, un modelo en dos capas. El modelo de datos tiene como objetivo servir como guía explicativa para los programadores de software y como cuerpo central para posteriores desarrollos, además de aclarar sus relaciones con otros sistemas de representación del conocimiento como RDF y KIF. También pretende definir lo que ha dado en llamar “sintaxis canónica” (*Canonical Topic Map syntax*) que permita interpretar correctamente los *topic maps* escritos en cualquiera de las otras dos sintaxis normativas¹¹. En abril de 2003 ha publicado un primer borrador de la versión XTM 1.1 (Garshol, L. M. y Moore, G., 2003).

Por su parte, *TopicMaps.Org*, tras finalizar la especificación XTM. 1.0, se incorporó a la organización técnica OASIS donde se han formado tres comités técnicos enfocados al desarrollo de los denominados ***published subjects***¹², cuyo objetivo es proporcionar un identificador estable para definiciones de uso común, de tal forma que, a la hora de fusionar dos *topic maps*, aquellos topics que tienen el mismo identificador se entiende que se están refiriendo al mismo concepto.

El comité técnico ***Published Subjects*** (*Published Subjects Technical Committee*) está encargado de desarrollar directrices y recomendaciones para su creación, publicación y mantenimiento. El comité técnico Vocabulario XML (*XML Vocabulary Technical Committee*) está encargado de crear un vocabulario u ontología para el dominio de los estándares y tecnologías XML. El comité técnico Geografía y Lenguas (*Geography and languages Technical Committee*) está desarrollando un conjunto de ***published subjects***

¹¹ El subcomité mantiene una página informativa sobre sus actividades. A través de la dirección <<http://www.y12.doe.gov/sgml/sc34/document/0323.htm>>, que proporciona una guía sobre el desarrollo de la familia de estándares *topic maps*, pueden localizarse todos los documentos de trabajo. También mantiene un *topic map* sobre la evolución de los trabajos, que se puede consultar y descargar en formato XTM, en <http://www.ontopia.net/omnigator/models/topicmap_complete.jsp?tm=tm-standards.xtm>. Igualmente, mantienen otro sitio Web informativo en <<http://www.isotopicmaps.org/>>.

¹² Este término puede ser traducido como “temas o materias publicados”. La intención es que sean públicos y puedan ser utilizados libremente por los autores de *topic maps*.

para conceptos geográficos y lingüísticos basados en los códigos definidos por las normas ISO 639 e ISO 3166¹³.

Otras personas e instituciones han realizado desarrollos que, si bien no son normativos, suponen avances para la creación de herramientas y para la consolidación del modelo. La Universidad de Bond de Australia ha elaborado el lenguaje AsTMA¹⁴, una sintaxis que permite crear, mantener, constreñir, limitar y consultar *topic maps*. Existe también un sistema de notación lineal, LTM (*Linear Topic Map Notation*), creación de Lars Marius Garshol (2002), que permite expresarlos en una forma textual más clara para las personas. Este autor también ha desarrollado un lenguaje de consulta de *topic maps* denominado “tolog” (Garshol, L. M., 2001a). Otros esfuerzos destacables son los realizados por distintas empresas y de grupos de trabajo de software libre en el desarrollo de herramientas que permitan procesarlos; las investigaciones en el campo de su visualización; el diseño de hojas de estilo XSLT de Nikita Ogievetsky (s.d.), que permiten transformar *topic maps* escritos con diferentes sintaxis, o el lenguaje XFML (*eXchangeable Faceted Metadata Language*), subconjunto de XTM para intercambio de jerarquías de metadatos facetados por parte de Peter van Dijk (2002), por destacar algunos ejemplos.

La relación de este estándar con las tecnologías que se están intentando establecer para la Web semántica, aunque claras, topa con algunas dificultades. La Web semántica está construida sobre RDF, existiendo problemas de interoperabilidad entre ambos (Garshol, L. M., 2001b; Garshol, L. M., 2003; Pepper, S., 2002). El desarrollo de OWL sin embargo ha abierto una puerta al engarce, proponiéndose que el lenguaje de construcción de *topic maps* (TMCL) haga uso de aquél. Ha sido incluido también en la agenda de grupo de trabajo *W3C Semantic Web Best Practices and Deployment*¹⁵, creado en marzo de 2004. Bernard Vatant es uno de los mayores impulsores de los lazos de unión entre *topic maps* y ontologías, habiendo realizado interesantes propuestas en este sentido (Vatant, B., 2003; Vatant, B., 2004).

¹³ La información sobre estos comités técnicos puede localizarse en <<http://www.oasis-open.org/committees/tm-pubsub/>>, <<http://www.oasis-open.org/committees/xmlvoc/>> y <<http://www.oasis-open.org/committees/geolang/>> respectivamente.

¹⁴ Información disponible en <<http://astma.it.bond.edu.au/>>. Esta universidad mantiene una página muy completa sobre *topic maps* en <<http://topicmaps.bond.edu.au/>>

En el siguiente punto desarrollaremos los conceptos que componen este modelo, analizando sus posibilidades para la organización del conocimiento, como estructura de navegación semántica y para la interoperabilidad. Nos centraremos en el modelo descrito con sintaxis XML, es decir, la especificación XTM 1.0, al ser este lenguaje el que se está impulsando para el desarrollo de la Web semántica y, a su vez, de mayor difusión y menor dificultad de aprendizaje.

¹⁵ <<http://www.w3.org/2001/sw/BestPractices/>>

3. COMPONENTES DEL MODELO

Un *topic map*, como ya indicamos anteriormente, es un hiperdocumento que forma una red de enlaces semánticos por encima de los recursos de información, asociando tanto los conceptos con los recursos correspondientes como los conceptos entre sí. Así, realizar una búsqueda en la red descrita por el *topic map* puede asimilarse a la búsqueda en estructuras de conocimiento (Hemrich, M. y Schäfer, U., 1999).

El núcleo central del modelo definido por el estándar ISO/IEC 13250:2003 *Topic Maps* está constituido por tres elementos básicos: *Topic*, *Association*, y *Occurrence*. Esta tríada de conceptos fue recogida como el TAO de los *topic maps* por Steve Pepper (Pepper, S., 2000), uno de los editores de XTM. Junto a ellos, ampliando el poder expresivo del modelo, se recogen los conceptos de *scope*, *public subject*, y *facet*.

Un *topic map* se funda sobre el concepto de **Topic**, el cual constituye la representación material o concreta del **Subject**, percepción humana abstracta de una realidad. La noción de *subject* es el punto de partida conceptual sobre el que descansa el modelo, siendo definido en la norma en los siguientes términos.

“En el sentido más amplio, un ‘*subject*’ es cualquier cosa, con independencia de si existe o tiene otras características específicas, sobre la cual puede decirse cualquier cosa con cualquier significado”¹⁶

La nota que acompaña a la definición intenta aclararla indicando que “el corazón invisible de cada *topic* es el *subject* que su autor tenía en mente cuando fue creado”¹⁷.

Así, el término *topic* indica el objeto u elemento del *topic map* que representa al *subject* al que se está refiriendo, haciéndolo “real” para el sistema. Entre *topic* y *subject* se establece una relación biunívoca en la cual un *subject* es representado por un único *topic* y viceversa (Pepper, S., 2000). Al igual que el *subject*, un *topic* puede representar cualquier cosa: personas, entidades individuales o colectivas, conceptos, etc.

¹⁶ “In the most generic sense, a ‘*subject*’ is any thing whatsoever, regardless of whether it exists or has any other specific characteristics, about which anything whatsoever may be asserted by any means whatsoever”.

Se diferencia asimismo entre *subjects* direccionables y no-direccionables. Los direccionables son aquellos recursos que tienen una existencia en el espacio digital; los no-direccionables son los que existen fuera de este espacio, no pudiendo por tanto ser direccionados directamente, por lo que deben identificarse de forma indirecta mediante un recurso que funciona como *subject indicator*.

Cada *topic* es una instancia de una o más clases de *topics* (denominados también *topic types*)¹⁸, que pueden o no indicarse de forma explícita¹⁹. Los *topic types* o clase de *topic* son *topics* igualmente. Esta relación clase-instancia viene expresada de diferente forma según la sintaxis: *HyTime* la incluye a través del atributo *type* del elemento *topic link* (*topic*), mientras que la especificación XTM lo realiza mediante el elemento *instanceOf*. En caso de no definirse ninguno se asume por defecto el definido por el “*topic*” *published subject*.²⁰.

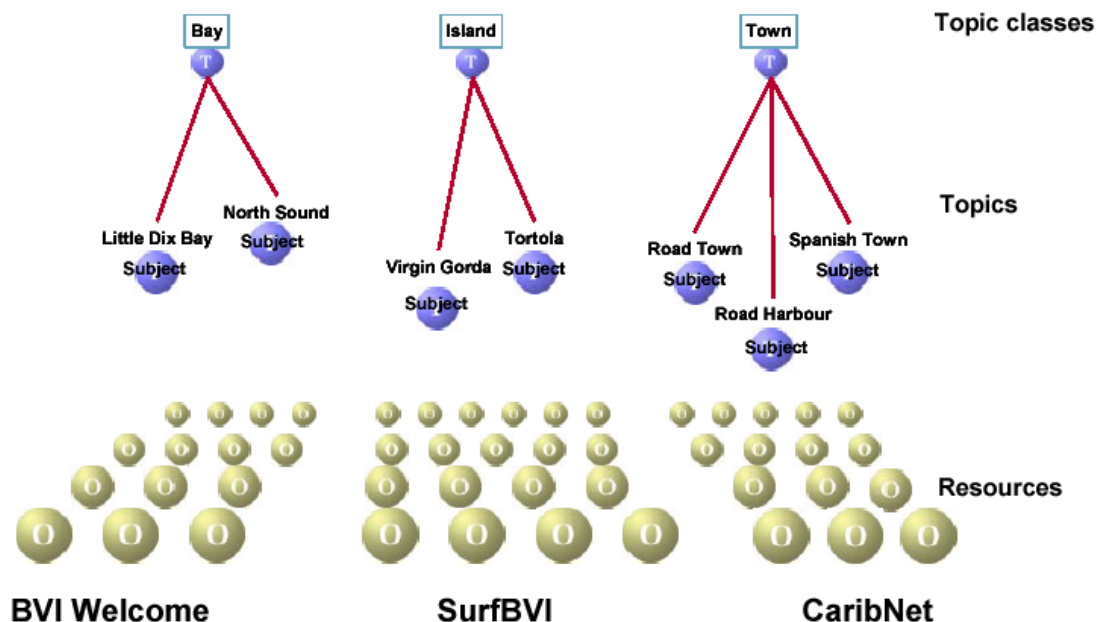


Figura 8. Ejemplos de *topics* y *topics classes*. [Tomado de (Rath, H. H., 2003), p. 12].

¹⁷ En inglés, las palabras *subject* y *topic* son sinónimos cuando actúan como sustantivos, teniendo como significado el de tema, materia. En el modelo *topic map* el significado de *subject* está más cercano al de representación mental, concepto, noción o idea. De esta forma, *subject* y *topic* constituyen un tándem de conceptos semejante al que F. de Saussure desarrolló para el signo lingüístico, significante- significado.

¹⁸ El término elegido por XTM es clase, mientras que la norma ISO original se decantaba por tipo (*type*). Ambos son sinónimos en este contexto.

¹⁹ Steve Pepper (2000) señala que esta categorización de *topics* de acuerdo a un tipo corresponde a la categorización inherente al uso de varios índices en un libro (onomástico, de obras, de topónimos,..) y de la tipografía y otras convenciones para distinguir diferentes tipos de *topics*. Lo que refleja, una vez más, las raíces documentales del modelo.

²⁰ Disponible en la dirección <<http://www.topicmaps.org/xtm/1.0/#psi-topic>>

El proceso de materialización de los *subjects* como *topics* hace posible la asignación de características a éstos últimos. Cada *topic* puede tener las características siguientes: una denominación (*topic name*), un o unos ejemplos o descripciones (*topic occurrence*) y un rol como miembro de una asociación (*role*). Esta asignación de características se considera válida para un determinado *scope* o contexto. Dos *topics* con las mismas características se consideran idénticos, produciendo duplicidad, por lo que uno de ellos se eliminará al ser procesado el *topic map*.

El nombre, legible para los humanos, de un *topic* se inscribe a través del *topic name*. Dado que un mismo concepto puede ser designado con una gran variedad de nombres, e incluso ninguno válido, el modelo permite definir nombres normalizados a los *topics*, que sean significativos desde el punto de vista semántico, al mismo tiempo que concede la posibilidad de asociar otros libremente con vistas a su procesamiento por distintas aplicaciones (Pepper, S., 2000). Así, un *topic* puede desde no tener nombre hasta disponer de varios, mediante la asignación de múltiples *base name*. Sin embargo, cada uno de los distintos *base name* es válido para un determinado *scope*, no permitiéndose más de uno para el mismo contexto²¹. Adicionalmente, el *base name* puede incluir formas alternativas o variantes del nombre (*variant name*) para distintos procesos dependientes de la aplicación, como la forma en que se mostrará el nombre en la pantalla o como será ordenado, por ejemplo²².

La derivación principal de que un *topic* pueda tener una multiplicidad de nombres es que pueden usarse para distintos propósitos. La utilización preferente que de ello se hace, listar sinónimos, variantes dialectales o idiomáticas, es precisamente la que permite incluir las relaciones de equivalencia y de referencia descriptor-no descriptor (usado por- úsese) de un tesoro reuniéndolas todas en torno al concepto. Esta es una de las posibilidades evolutivas del tesoro en el medio digital a las que nos referimos en el capítulo anterior.

²¹ Esta limitación, única en cuanto a las decisiones intelectuales que un autor de *topic maps* debe hacer, es conocida como “restricción para dar nombre al *topic*” (*topic naming constraint; TNC*), estando destinada a facilitar la fusión o unión de dos o más *topic maps*.

²² La sintaxis XTM es menos restrictiva respecto a la inclusión de variedades de nombres que la sintaxis *HyTime*.

Una ***Occurrence*** es “cualquier información que es especificada como relevante para un *subject* dado”²³ (TopicMaps.Org, 2001). En puridad, son recursos externos de información, enlazados mediante una referencia que sirve para su localización, que aclaran o ejemplifican el significado del *topic*. Las referencias a recursos se realizan, en XTM, a través de URIs (*Uniform Resource Identifiers*) según la especificación correspondiente (IETF (Internet Engineering Task Force) , 1998).

Estos recursos no se almacenan, habitualmente, en el *topic map*, lo que implica que el *topic map* y los recursos que indican las *occurrences* forman capas separadas; que éstos últimos pueden constituir un conjunto de información de cualquier tipo, formato, o localización; y que los *topic maps* son transportables siendo posible aplicarlos a diferentes elencos de recursos informativos. Estas cualidades del modelo, consideradas ventajosas en los círculos tecnológicos, en realidad son las mismas que tienen los tesauros respecto a los documentos que indiza: es un instrumento independiente de los recursos, se puede utilizar frente a distintas colecciones documentales y éstas colecciones pueden ser heterogéneas y sus componentes estar radicados en emplazamientos distintos.

La separación entre recursos y el *topic map* que los enlaza y organiza tiene la importante ventaja de hacer innecesario el marcado de los documentos con metadatos²⁴.

La *occurrence* puede incluir también información como datos de carácter, lo que es especialmente útil cuando su cantidad es pequeña (por ejemplo, fechas de nacimiento, publicación, coordenadas, definiciones cortas,...).

Al igual que con los *topics*, cada *occurrence* es instancia de, en este caso sólo de una, una clase de *occurrence* (denominada también *occurrence type*²⁵), que puede o no indicarse de forma explícita, y expresada en XTM mediante el elemento *instanceOf*. El *occurrence*

²³ “any information that is somehow specified as being relevant to a given subject.”

²⁴ En una nota anterior ya nos referimos a la escasez de documentos Web que incluyen metadatos, por variadas razones, a pesar de los esfuerzos por impulsar su uso al ser éstos el pilar sobre el la Web semántica sustenta.

²⁵ Este concepto en XTM corresponde con el de *occurrence role type* en la norma original en *HyTime*, modificándose su denominación para evitar confusiones con otro concepto distinto. XTM no recoge tampoco el de *occurrence role*, por considerarse un artefacto de uso del anterior. (Pepper, S., 2000).

type o clase de *occurrence* es asimismo un *topic*. El *occurrence type* por defecto está definido por el “*occurrence*” *published subject*²⁶.

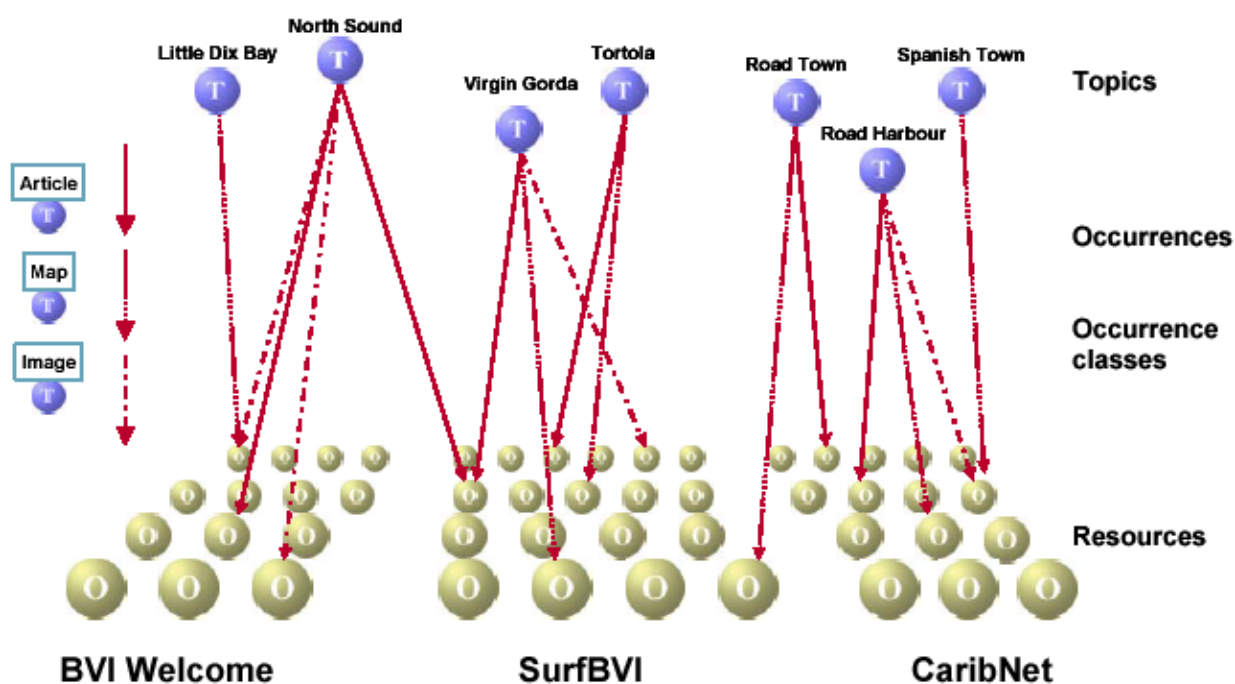


Figura 9. Ejemplos de *occurrences* y *occurrences classes*. [Tomado de (Rath, H. H., 2003), p. 13].

El tercer elemento del núcleo central del modelo *topic maps* es la **Association**. Tal y como es definida en TXM, una *association* es “una relación entre uno o más *topics*, donde cada uno de ellos juega un rol [*role*] como miembro [*member*] de dicha asociación”²⁷. El rol que un *topic* tiene en una asociación, indicando en qué manera participa en ella, es una de las características que puede tener el *topic* por lo que está condicionado por el contexto (*scope*) en el que está inscrito.

Esta relación estaría expresada, en forma implícita, por la expresión verbal que uniría los dos *topics*, asumiendo que éstos representarían los sustantivos de la frase así formada. Por ejemplo, “un destornillador *es una* herramienta” o “la miel *es elaborada por* las abejas”. El número de *topics* involucrados en una *association* no está limitado aunque lo más frecuente es que sean dos (asociaciones binarias) o, en menor grado, tres (asociaciones ternarias).

²⁶ Disponible en la dirección <<http://www.topicmaps.org/xtm/1.0/#psi-occurrence>>

²⁷ “An association is a relationship between one or more topics, each of which plays a role as a member of that association”

A semejanza de *topics* y *occurrences*, las *associations* se pueden clasificar en clases o *association type*. Tal y como se establece para las *occurrences*, a diferencia de los *topics*, tan sólo pueden pertenecer a una clase. E igualmente, se asume por defecto el definido por el “*association*” *published subject*.²⁸. La clase o *association type* es la que concreta, explicita, el verbo que une a los *topics* y también es un *topic*.

La capacidad de crear clases de asociaciones, es decir, de crear tipos, hace posible agrupar los *topics* que tienen la misma relación con un determinado *topic*, lo que faculta el desarrollo de interfaces intuitivas y amigables para navegar por conjuntos grandes de información (Pepper, S., 2000).

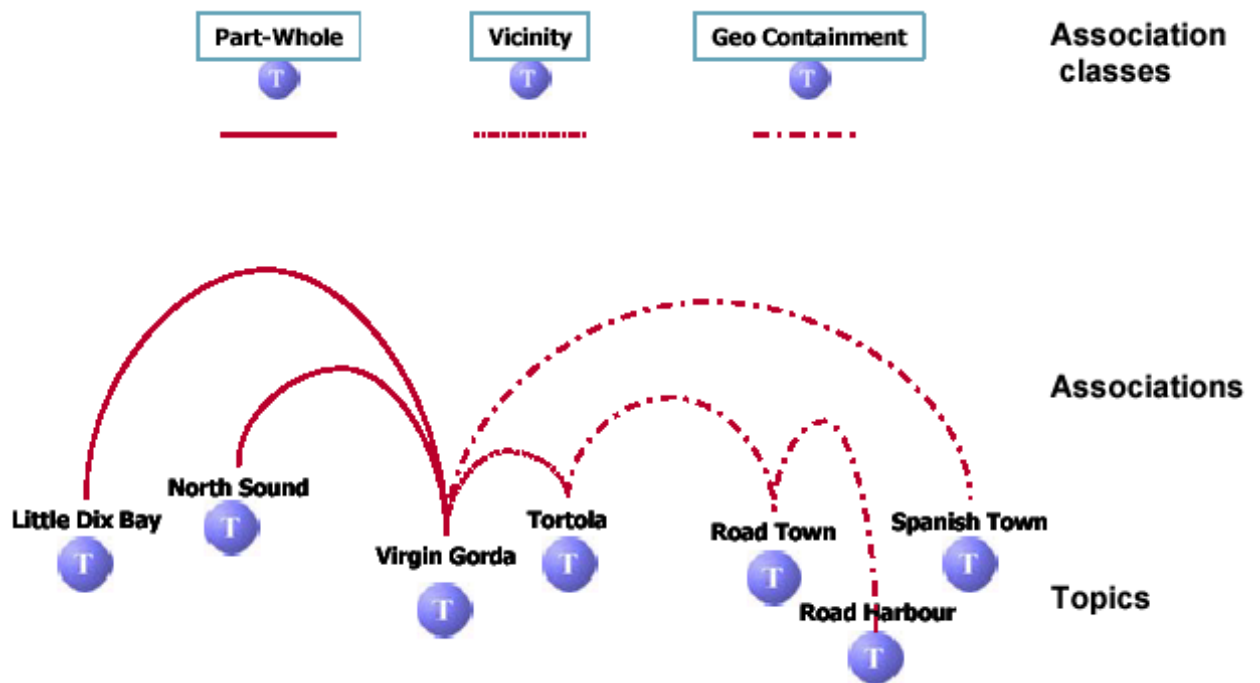


Figura 10. Ejemplos de *associations* y *associations classes*. [Tomado de (Rath, H. H., 2003), p. 14].

La *association* en el modelo *Topic Maps* no indica un sentido en el que deba interpretarse. La relación que establece es válida en cualquier caso. Como indica la especificación XTM, de lo que depende es del tipo de relación establecida y del papel que juegan sus miembros en ella; “*como marcar una relación es una cuestión de denominaciones, no de dirección*”²⁹.

²⁸ Disponible en la dirección <<http://www.topicmaps.org/xtm/1.0/#psi-association>>

²⁹ “*The question of how to label a relationship is one of naming, not direction.*”

Para poder conocer la función que los *topics* desempeñan como miembros de una asociación es necesario introducir el concepto de *association role*. Este concepto debe ser representado mediante un *topic*, que es el que aclara dicha función. A diferencia de la notación *HyTime*, XTM no declara un elemento específico para la *association role* pero lo incorpora a través de la suma de varias partes. Por un lado, una de las tres características del *topic* es el *role* o papel jugado en una *association*. Por el otro, recoge el elemento *member*, el cual detalla todos los *topics* que tienen un determinado rol en una asociación, que posee el subelemento *roleSpec* para definirlo.

En la especificación XTM vienen incluidas dos clases de *association*, que ya tienen definidos los *subjects* correspondientes mediante *published subjects*: la *class-instance association* (asociación clase-instancia) y la *superclass-subclass association* (asociación superclase-subclase), con las relaciones entre *topics* que denotan sus denominaciones.

Estas *association* nos permiten diferenciar aquellos *topics* que están funcionando como clases y en que asociaciones, pues puede ocurrir que un *topic* sea clase e instancia a la vez, dado que pueden ser instancia de una clase y que éstas son a su vez también *topics*. La *superclass-subclass association* permite también construir jerarquías de clases, aplicadas tradicionalmente para realizar taxonomías o clasificaciones de materias. Las relaciones jerárquicas de un tesoro pueden elaborarse en la misma forma. Pueden confeccionarse jerarquías de clases de *topics*, de clases de *associations* y de clases de *occurrences*.

Una diferencia fundamental entre estos dos tipos de *associations* es que la relación superclase-subclase es transitiva, es decir, que las propiedades de la clase superior se van heredando por las subclases inferiores a ella, lo que no ocurre en la relación clase-instancia (Rath, H. H., 2003)³⁰.

³⁰ Decir que una relación es transitiva es lo mismo que decir que posee la propiedad de la herencia, a la cual nos referimos ya al describir las relaciones jerárquicas de los tesauros.

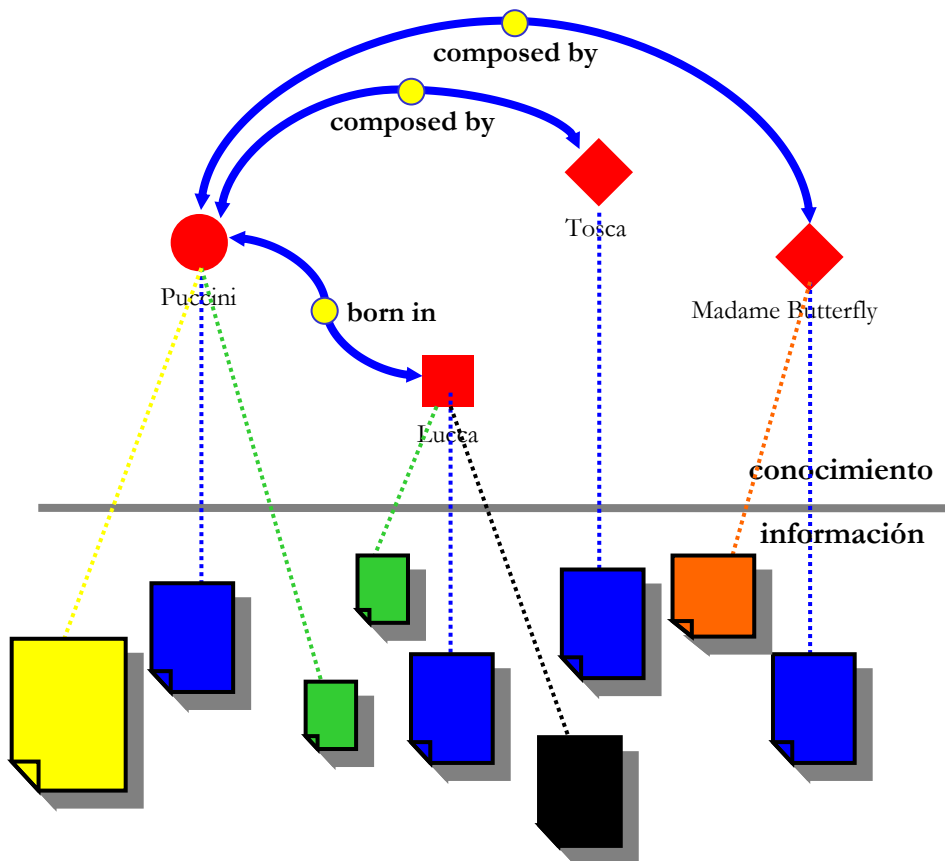


Figura 11. Representación de los principales componentes del modelo *Topic maps*

[Tomado de (Pepper, S., 2004)].

Como ya indicamos, el modelo *Topic Maps* incorpora otros conceptos, añadidos a los tres centrales, que le dan una potencia mayor. Inicialmente éstos eran tres *scope*, *public subject* y *facet*, pero cuando se desarrolló la especificación XTM el concepto *facet* no fue incluido. Las *facets* permitían asignar metadatos, atributos, a los recursos dentro del propio *topic map*. Steve Pepper (2000) explica su desaparición por haberse convertido en superfluo tras la clarificación realizada entre *subjects* direccionables y no direccionables³¹, dado que los recursos podían ser asimismo *topics* (representando a un *subject* direccionable) y serles asignadas sus propiedades a través de sus características.

El **Scope**, como ya se indicó al exponer el concepto *topic*, constituye el límite de validez de las características asignadas a éste, que puede o no explicitarse, minimizando su ambigüedad. Es decir, el *scope* es el contexto específico en el que el *topic* se inscribe al objeto de precisar su significado. El concepto de *scope* se añadió al paradigma *topic map*

para atender al hecho de que raramente hay una única visión del mundo, debido a razones diversas (Rath, H. H., 2003): el idioma o dialecto de una comunidad, los derechos de acceso y otra información contextual (por ejemplo, diferentes niveles de destreza o intereses del usuario o distintas acepciones de una misma palabra (homónimos), a veces incluso contrapuestas).

Existen, como en casos anteriores, diferencias en la forma de incorporar este concepto en la norma ISO 13250 y en XTM. En la primera el *scope* se define en términos de *themes*, que son *topics* también. La segunda obvia el término, refiriéndose a este concepto como “*scoping topic*” (*topic* que determina el *scope*)³².

Como son las características del *topic* las están condicionadas por el *scope* si éste se aplica y no el propio *topic*, las posibilidades de uso son extensas. Se pueden destacar algunas, clasificándolas por la característica del *topic* para la que es empleada (Pepper, S. y Grønmo, G. O., 2001). En caso de ser utilizado en el nombre, los *topics* que hacen la función de *scope* se pueden agrupar en clases según el lenguaje natural que use, la norma aplicada, determinar distintas clases de denominaciones (autoridad, coloquial, mote pseudónimo) o incluso espacios de tiempo (periodos históricos, calendarios, horarios). Una aplicación interesante en esta característica es la posibilidad, interesante en algunos casos, de etiquetar las clases de asociaciones, permitiendo dar un “sentido de lectura” a la asociación. Ejemplos de uso sobre las *occurrences* son la gestión de niveles de acceso, subdominios, localización del recurso, comentarios y, de nuevo, el lenguaje que utiliza. Similares son también las aplicaciones derivadas de su uso sobre la función (*role*) ejercida en las relaciones (*association*).

³¹ La diferenciación de *subjects* hizo correr ríos de “tinta” (electrónica) en la lista de distribución *topicmapmail* (<<http://www.infoloom.com/mailman/listinfo/topicmapmail>>) al igual que sobre la conveniencia de la desaparición del concepto *facet*.

³² (Pepper, S. y Grønmo, G. O., 2001) efectúan un análisis extenso y detallado de este concepto, tanto de su uso y significación como en su tratamiento en ambas sintaxis.

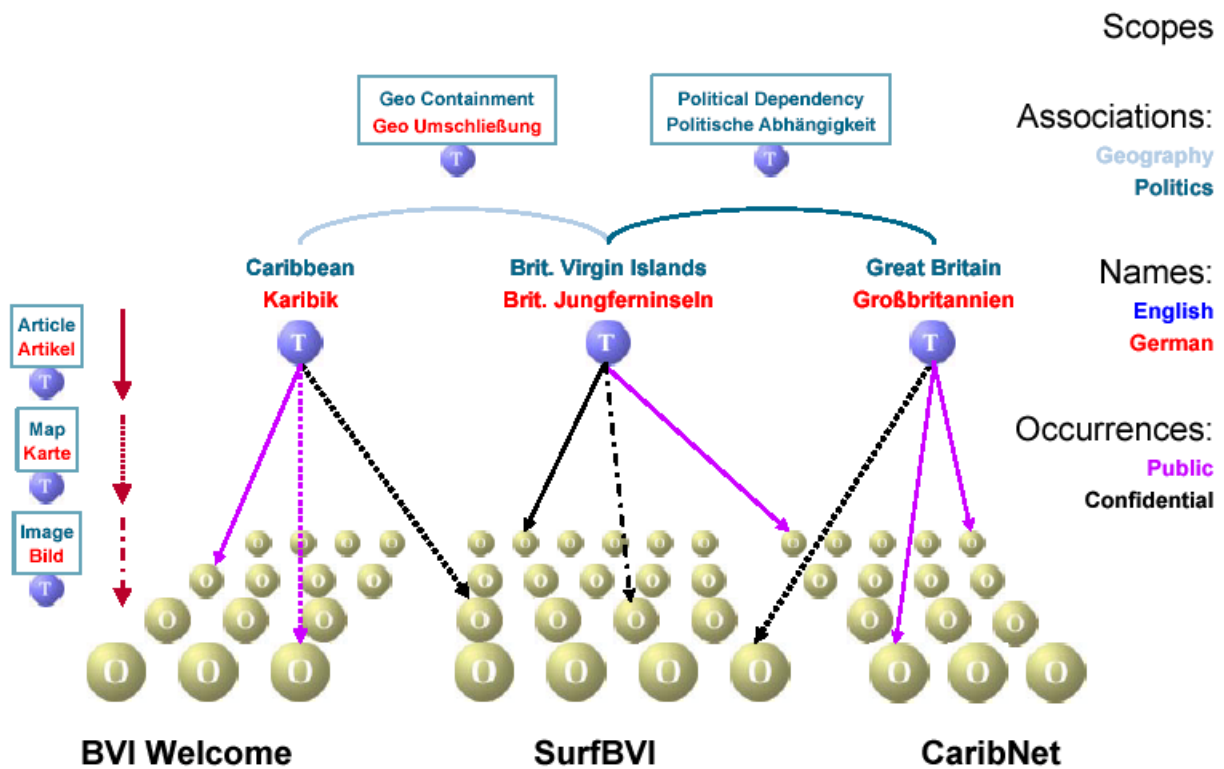


Figura 12. Ejemplos de *scopes*. [Tomado de (Rath, H. H., 2003), p. 14].

Como puede deducirse, la principal consecuencia del uso de *scope* es que facilita la creación de subconjuntos clasificados de *topics*, lo que resulta de gran utilidad a la hora de aplicar sistemas de consulta (mediante filtrado) o selección en los interfaces de usuario, mejorando la navegación. Sin embargo, dada la complejidad del concepto por su aplicación a varios elementos y las implicaciones que ello conlleva, parece necesario profundizar en su desarrollo para conseguir mejores resultados, proporcionándole algún tipo de estructura interna (Pepper, S. y Grønmo, G. O., 2001).

El último concepto que conforma el modelo es el de **Public Subject**. Su necesidad deriva de la posibilidad proporcionada de fusionar *topic maps* entre sí, pudiéndose dar la circunstancia de que un *subject* no direccionable sea representado por más de un *topic*, situación habitual si, por ejemplo, provienen de idiomas o dominios distintos (“España” y “Spain” pueden ser *topics* distintos que están refiriéndose a la misma entidad). La forma de poder establecer la identidad entre estos *topic* aparentemente distintos es a través del *public subject* (o *public subject indicator*; *PSI*), el cual no es más que un recurso electrónico que identifica el *subject* con la menor ambigüedad posible. El *topic* debe enlazarlo indicando su referencia mediante el elemento *subjectIdentity*. Puesto que la utilización de este elemento es opcional, no existen garantías de que la unión

será perfecta y que no resultará en varios *topics* para el mismo concepto³³. Si están identificados y los *topics* son iguales, el resultado de la fusión será uno que recoja sus características combinadas.

Ya vimos que para establecer a qué concepto estaba aludiendo un *subject* no direccionable podía enlazarse un recurso externo, oficial o no, o incluso realizar una definición dentro del propio *topic map*, que hace la función de *subject indicator*. Un *public subject* es, en consecuencia, un *subject indicator* que se presenta como documento publicado y mantenido en una dirección comunicada, con el fin de proporcionarle una garantía de credibilidad, autoridad u oficialidad. Pueden ser creados por cualquier persona u organismo, con mayor o menor peso específico, para su uso público con el objetivo último de facilitar el intercambio, la unión de *topic maps* y su transportabilidad³⁴.

Para completar la descripción de este estándar nos fijaremos a continuación en la estructura de la DTD para la sintaxis XML, XTM 1.0 *Topic Maps*, resaltando aquéllos elementos más relacionados con el esqueleto conceptual del modelo que con su procesamiento informático. En la figura 13 se presenta un resumen esquemático de los elementos que componen XTM, cuya versión completa original puede consultarse y enlazarse como DTD externa en <<http://www.topicMaps.org/xtm/1.0/>>.

topicMap (topic | association | mergeMap)*

³³ Una solución, no completa y semejante en sus objetivos, la proporciona el *topic naming constraint* ya citado.

³⁴ Para dar estabilidad a los PSI y establecer unas directrices de elaboración se creó el Comité técnico *Published Subjects* en el organismo OASIS al que hicimos referencia con mayor amplitud en el apartado anterior.

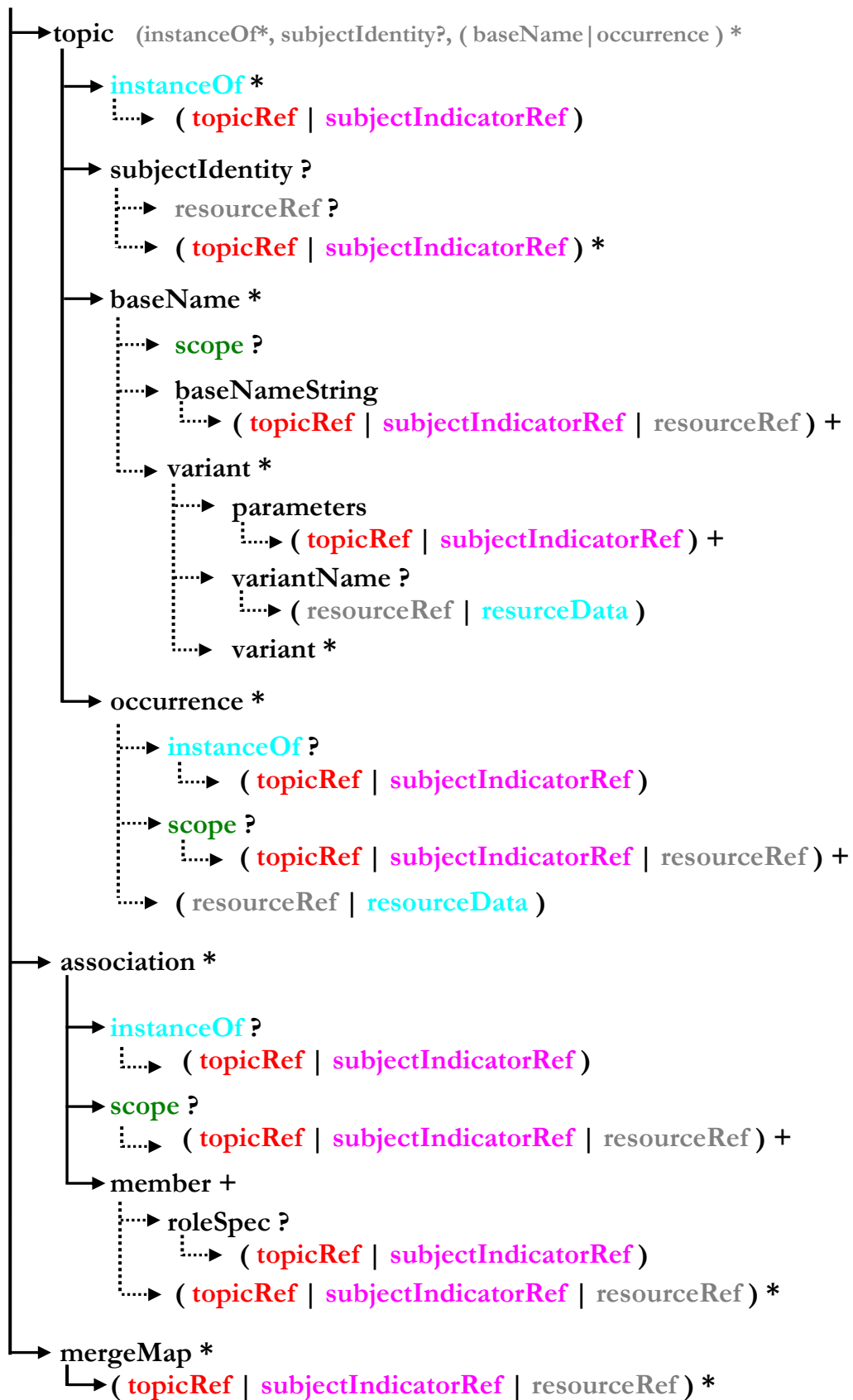


Figura 13. Esquema que resume los elementos de XTM [ligeramente adaptado de (Mugnaini, L., s.d.)]

Utilizaremos la DTD XTM 1.0 en traducción, realizada por la autora, a nuestro idioma que viene recogida en su totalidad en el Anexo 1 de este documento, al no existir ninguna publicada en el momento de su redacción. En puridad, es una traducción sólo de los comentarios para una mejor comprensión³⁵. Como apoyo adicional se incluye una tabla (Figura 14) con el significado de los símbolos y códigos que se utilizan en ella.

SIMBOLO	SIGNIFICADO
<!ELEMENT	Definición de elemento
<!ATTLIST	Definición de atributos
()	Agrupar subetiquetas
 	Barra vertical: sólo puede usarse uno de los elementos situados entre el paréntesis.
,	Coma: los elementos deben ser usados en el orden que se establece.
+	Suma: el elemento debe aparecer, como mínimo, una vez
?	Interrogación: elemento opcional. Si se utiliza sólo puede hacerse una vez
*	Asterisco: elemento opcional. Si se utiliza puede hacerse tantas veces como se desee.
	Si no se incluye ninguna notación el elemento debe aparecer una sola vez.
CDATA	El elemento puede contener cualquier cadena de caracteres
#FIXED	El contenido del elemento está preestablecido
#IMPLIED	El contenido del elemento es opcional
ID	Identificador
<!-- -->	Delimitadores de comentarios y aclaraciones

Figura 14. Símbolos y códigos utilizados en XTM.

³⁵ En este punto seguimos la línea iniciada por los franceses, cuya traducción de la especificación mantiene las etiquetas en el idioma original. (<<http://xmlfr.org/topicmaps.org/xtm/1.0/#ODT>>)

El elemento raíz de esta DTD es el elemento o etiqueta `topicMap`. Éste puede incluir sólo uno de los subelementos (o subetiquetas) `topic`, `association`, `mergeMap`, como indica la barra vertical, aunque pueden repetirse en cualquier orden cuantas veces se desee (indicado por el asterisco tras el paréntesis).

```
<!-- topicMap: elemento documento Mapa de materias..... -->
<!ELEMENT topicMap (topic | association | mergeMap )*>
<!ATTLIST topicMap
    id          ID          #IMPLIED
    xmlns       CDATA      #FIXED "http://(la dirección electrónica de la DTD) "
    xmlns:xlink CDATA      #FIXED 'http://www.w3.org/1999/xlink'
    xml:base    CDATA      #IMPLIED
>
```

Un ejemplo de documento XML que exprese un Topic Map, que como todos los documentos XML debe comenzar con una cabecera que especifique la versión de XML, tendría descrito este elemento en la siguiente forma:

```
<?xml version="1.0"?>
<topicMap id="Tesauro"
    xmlns = 'http://www.topicmaps.org/xtm/1.0/'
    xmlns:xlink = 'http://www.w3.org/1999/xlink'>
<!--El mapa describe un tesauro sobre la materia Análisis de Contenido,
tomado del Tesauro de Biblioteconomía y Documentación en línea del
CINDOC. España .....-->
...
</topicMap>
```

El elemento `topic` debe estar identificado, internamente, mediante un identificador. En este caso el identificador es obligatorio, y único, para poder servir como referencia de enlace desde cualquier otro lugar. Incluye los subelementos `instanceOf`, `subjectIdentity`, `baseName` y `occurrence`:

```
<!-- topic: elemento Topic..... -->
<!ELEMENT topic
    (instanceOf*,subjectIdentity?,(baseName | occurrence)*)>
<!ATTLIST topic
    id          ID          #REQUIRED
>
```


El elemento **topic** debe estar identificado, internamente, mediante un identificador. En este caso, a diferencia del anterior, el identificador es obligatorio, y único, para poder servir como referencia de enlace desde cualquier otro lugar. Incluye los subelementos `instanceOf`, `subjectIdentity`, `baseName` y `occurrence`:

```
<!-- topic: elemento Topic..... -
->
<!ELEMENT topic
      (instanceOf*,subjectIdentity?,(baseName | occurrence)*)>
<!ATTLIST topic
      id          ID          #REQUIRED
>
<!-- instanceOf: Apunta a un Topic representando una clase ..... -
->
<!ELEMENT instanceOf (topicRef | subjectIndicatorRef)>
<!ATTLIST instanceOf
      id          ID          #IMPLIED
>
<!-- subjectIdentity: Subject representado por el Topic ..... -
->
<!ELEMENT subjectIdentity
      (resourceRef?, (topicRef | subjectIndicatorRef)* )>
<!ATTLIST subjectIdentity
      id          ID          #IMPLIED
>
<!-- topicRef: Referencia a un elemento Topic..... -
->
<!ELEMENT topicRef  EMPTY >
<!ATTLIST topicRef
      id          ID          #IMPLIED
      xlink:type  NMTOKEN  #FIXED 'simple'
      xlink:href  CDATA     #REQUIRED
>
<!-- subjectIndicatorRef: Referencia a un indicador de Subject.. -
->
<!ELEMENT subjectIndicatorRef  EMPTY >
<!ATTLIST subjectIndicatorRef
      id          ID          #IMPLIED
      xlink:type  NMTOKEN  #FIXED 'simple'
```

```
        xlink:href          CDATA          #REQUIRED
>
```

Todos los subelementos que componen los elementos `instanceOf` y `subjectIdentity`, constituyen en definitiva elementos de enlace o referencias, bien internas, bien externas. Son elementos que se van repitiendo a su vez en otros, realizando la misma función. Unos permiten crear el “esqueleto” interno del *topic map*, mientras que otros enlazan con recursos externos a él.

Mientras el ID de un *topic* sirve como representación interna de éste, el nombre de base, que puede indicarse o no dentro del elemento `baseName`, constituye una representación externa, la forma en que se presentará al usuario. Ambas identificaciones pueden diferir (Altenburger, A., 2000).

```
<!-- baseName: Nombre Base o preferente de un Topic .....-->
<!ELEMENT baseName (scope?, baseNameString, variant*)>
<!ATTLIST baseName
        id          ID          #IMPLIED
>
```

En el elemento `baseNameString` es donde se recoge el nombre base, que es único. El elemento `variant`, repetible y con varios subelementos indica sus variantes posibles. En éste último pueden indicarse incluso variantes de variantes (por ejemplo, ortográficas). El elemento `scope` es opcional pero de un solo uso y compuesto de subelementos que constituyen su referencia (los subelementos que sirven para enlazar responden al mismo concepto y, por tanto, las etiquetas se van repitiendo en los lugares correspondientes).

El subelemento `occurrence` del elemento `topic`, está definido como:

```
<!-- occurrence: Recursos considerados como una Occurrence ... -->
<!ELEMENT occurrence
        instanceOf?, scope?, (resourceRef | resourceData))>
<!ATTLIST occurrence
        id          ID          #IMPLIED
>
```

`resourceRef` y `resourceData` permiten enlazar los recursos e incluir metadatos de distinto tipo. Al igual que con los nombres, un *topic* puede estar enlazado varias *occurrences*.

El subelemento `association` del elemento `topicMap` puede incorporar los subelementos `instanceOf`, `scope` y `member`, debiendo aparecer este último al menos una vez, puesto que define el tipo de participación del *topic* en la relación.

```
<!-- association: Relación entre Topics ..... -
->
<!ELEMENT association (instanceOf?, scope?, member+)>
<!ATTLIST association
    id          ID          #IMPLIED
>
```

Es de destacar el subelemento `roleSpec` de `member` dado que es el que, enlazando con otro *topic* que lo indica, describe el papel desempeñado por el *topic* en la relación. Por ejemplo, dada una relación genérico-específico de un tesoro, `member` apuntaría a un *topic* identificado como `ID="genérico-específico"`, el tipo de relación, y `roleSpec` apuntaría a un *topic* identificado como `ID="genérico"` o `ID="específico"`, dejando claro cual de los dos términos es el *topic* considerado.

```
<!-- roleSpec: Apunta a un Topic que funciona describiendo el rol
realizado en la relación (Association Role) ..... -
->
<!ELEMENT roleSpec ( topicRef | subjectIndicatorRef ) >
<!ATTLIST roleSpec
    id          ID          #IMPLIED
>
```

El subelemento `mergeMap` del elemento `topicMap`, por último, es el que facilita la unión de mapas haciendo referencia al que quiere incorporarse. Es el mecanismo que permite la actualización, para la incorporación de nuevos recursos o de la estructura de conocimiento del propio mapa. Es un proceso que se posibilita únicamente a través de una aplicación que lo procese. La figura 15 muestra el antes y el después de la fusión de mapas.

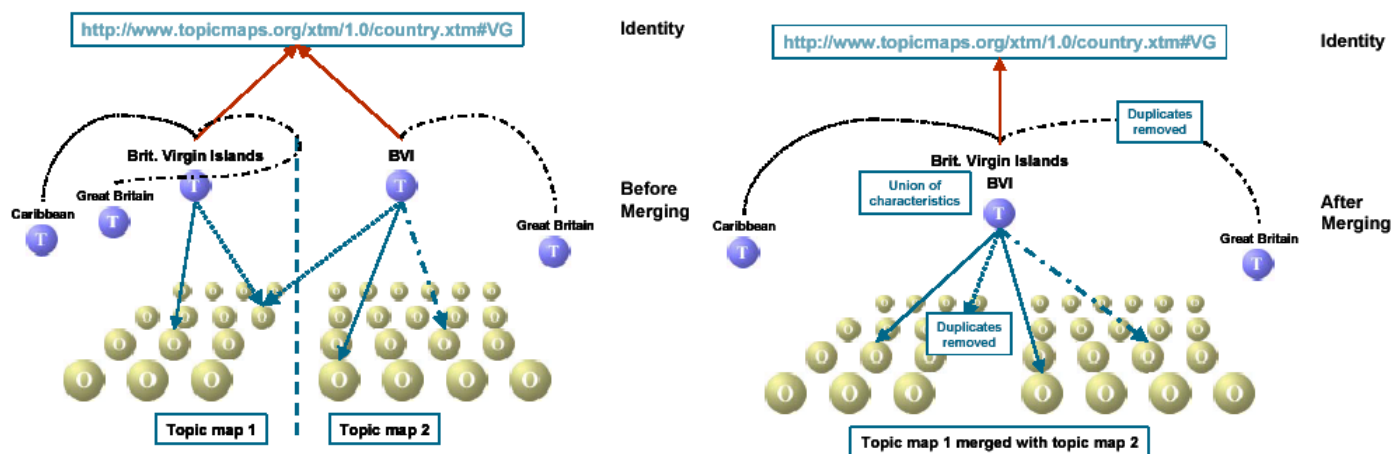


Figura 15. Proceso de unión de mapas mediante mergeMap.

[Tomado de (Rath, H. H., 2003), pp. 23 y 24].

El modelo *Topic Map*, tal como hemos visto, se compone de un pequeño número de conceptos, lo que le da apariencia de simplicidad. Sin embargo, la combinación de éstos permite la descripción de estructuras altamente complejas lo que lo hace apropiado para su uso en numerosas aplicaciones.

4. APLICACIÓN AL MODELADO DE UN TESAURO

Para realizar esta aplicación específica se tomó como base el Tesauro de Biblioteconomía y Documentación en línea del CINDOC, en la dirección <http://pci204.cindoc.csic.es/tesauros/Bib_Doc/Bib_Doc.htm>, del cual se eligieron todos los descriptores relacionados con la materia Análisis de Contenido, que en conjunto formaban un “minitesauro”.

Una gran parte de las herramientas que permiten crear y procesar Topic Maps disponibles y gratuitas requieren conocimientos, cuando menos iniciales, de algunos lenguajes de programación, por lo que las posibilidades quedaban reducidas a dos: Omnigator, de la empresa Ontopía³⁶, y Topic Map Designer³⁷, un editor y visor desarrollado por Ronald Heckel, de la *Dresden University of Technology*, como parte de su proyecto fin de carrera.

La elección recayó en éste último debido a que incorpora en la interfaz un visor en tres dimensiones, lo que permite tener una sensación más cercana a la idea de mapa que el modelo evoca. Aunque sólo soporta la sintaxis HyTime, pueden exportarse el mapa realizado en XTM.

Se han observado algunos comportamientos no deseados en este componente tridimensional del programa (no admisión de jerarquías con profundidad mayor a siete niveles y readaptación de los términos al incluir relaciones, modificando la jerarquía) pero, en conjunto, compensa.

Esta jerarquía se establece a través del elemento `instanceOf` en lugar de la asociación superclase-subclase, pero lo que se pretendía era un primer acercamiento a los *Topic maps* y la exploración de las sus posibilidades de navegación, más que adaptarse a la forma ideal de crearlo.

No se han enlazado recursos apropiados a cada descriptor puesto que el objetivo no incluía organizar una colección.

³⁶ Disponible en <<http://www.ontopia.net/omnigator/models/index.jsp>>

³⁷ Se descarga desde <<http://www.topicmap-design.com/en/topicmap-designer.htm>>

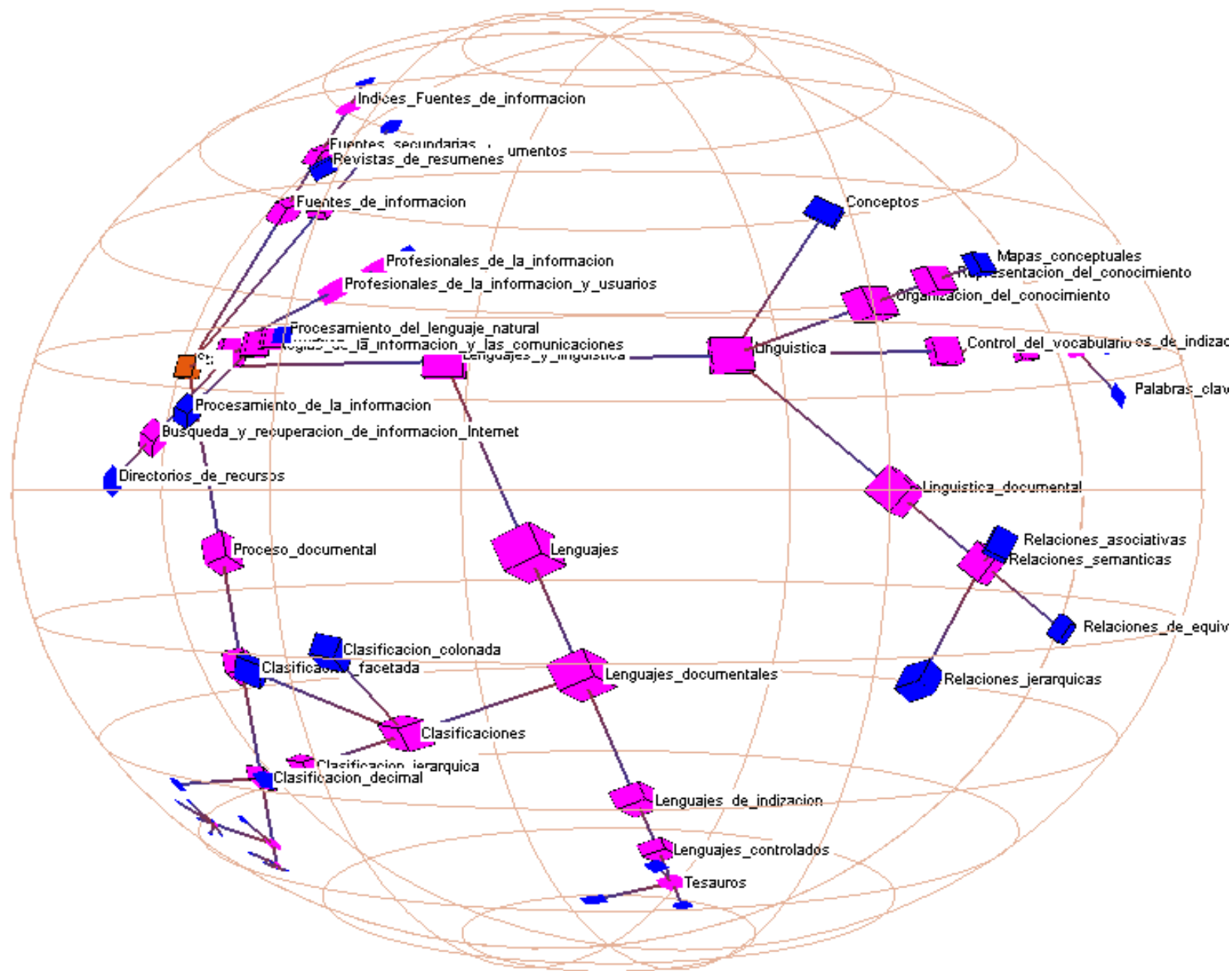
En principio, se organizó únicamente el esqueleto tesauro (archivo tesauro_AC). Dados las limitaciones del componente *hyperviewer* se redujo el número de descriptores para evitar la alteración jerárquica (archivo tesauro_AC_2). No muestra todas las relaciones a la vez; para ello hay que pulsar “i”.

Posteriormente se incorporaron asociaciones, en la forma en que el programa permite, aunque no se definieron clases en un principio (que hubiera sido la forma correcta de hacerlo, a la luz de posteriores lecturas) (archivo tesauro_AC_asoci) e intentando tipificarlas después (tesauro_AC_asociaciones2). Sin embargo, no hubiera mejorado la estructura visual del tesauro puesto que todos los enlaces se muestran en la misma forma y a discreción del programa

A modo de conclusión puede decirse que el modelado de tesauros mediante la norma ISO/IEC 13250:2003 *Topic Maps*, y en particular su sintaxis XTM, resulta posible y sencillo, permitiendo la navegación por la estructura de conocimiento que aquéllos incluyen. Ya existen publicados algunos *templates* (plantillas) para tesauros mono y multilingües. Un *template* es “la parte declarative de un *topic map* (consistente principalmente en tipos de *topics*), y es en sí mismo un *topic map*”³⁸ (Pepper, S., 2000)

A continuación se muestran imágenes tomadas del programa mostrando la estructura del tesauro. La primera muestra sólo algunas relaciones. La segunda las incluye todas (pulsando i).

³⁸ “the declarative part of a *topic map* (consisting mainly of *typing topics*), and this is itself a *topic map*”



BIBLIOGRAFÍA

1. AHMED, K. 2003. Introducing Topic Maps: a powerful, subject-oriented approach to structuring sets of information. [en línea]. *XML-Journal*. Disponible en: <<http://www.sys-con.com/xml/articleprint.cfm?id=507>>. [Consultado: 2/8/2004].
2. ALTENBURGER, A. 2000. *Authoring XTM Topic Maps, Part I*. en línea. Disponible en: <<http://topicmaps.it.bond.edu.au/docs/6?style=printable>>. [Consultado: 28/4/2004].
3. BIEZUNSKI, M. y HAMON, C. 1996. [en línea]. En: *Proceedings of HyTime International Conference, GCA, 1996*. Disponible en: <<http://www.infloom.com/IHC96/mb214.htm>>. [Consultado: 17/5/2004].
4. DIJK, P. v. 2002. *eXchangeable Faceted Metadata Language*. [en línea]. Disponible en: <<http://www.xfml.org/>>. [Consultado: 30/10/2003].
5. GARSHOL, L. M. 2001a. tolog: A topic map query language. [en línea]. En: *XML Europe 2001 Conference Proceedings, 21-25 Mayo, 2001, Berlin (Germany)*. Disponible en: <<http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/tolog.html>>. [Consultado: 13/5/2004a].
6. GARSHOL, L. M. 2001b. Topic maps, RDF, DAML, OIL: A comparison. [en línea]. En: *Proceedings of XML Conference & Exposition 2001, Orlando, Florida, December 2001*. Disponible en: <<http://www.idealliance.org/papers/xml2001/papers/html/05-04-04.html>>. [Consultado: 12/12/2003b].
7. GARSHOL, L. M. 2002. *The Linear Topic Map Notation: Definition and introduction, version 1.2*. [en línea]. Ontopia A/S. Disponible en: <<http://www.ontopia.net/download/ltn.html>>. [Consultado: 13/5/2004].

8. GARSHOL, L. M. 2003. *Living with topic maps and RDF*. [en línea]. Disponible en: <<http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/tmrd.html>>. [Consultado: 12/12/2003].
9. GARSHOL, L. M. y MOORE, G. 2003. *The XML Topic Maps (XTM) Syntax 1.1: First committee draft 03 04 2003*. ISO/IEC JTC 1/SC34 N0398. ISO/IEC JTC 1/SC34. Disponible en: <<http://www.isotopicmaps.org/sam/sam-xtm>>.
10. HEMRICH, M. y SCHÄFER, U. 1999. XML Based Linking Concept. [en línea]. En: *Proceedings of CGA Conferences, XML 99, Philadelphia, December 1999*. Disponible en: <<http://www.infoloom.com/gcaconfs/WEB/philadelphia99/hemrich.HTM>>. [Consultado: 18/11/2003].
11. IETF (INTERNET ENGINEERING TASK FORCE) . 1998. *Uniform Resource Identifiers (URI): Generic Syntax*. RFC 2396. Disponible en: <<http://www.ietf.org/rfc/rfc2396.txt>>.
12. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. 2000. *Information technology. SGML Applications. Topic Maps*. ISO/IEC 13250. Geneva: ISO. Disponible en: <<http://www.infoloom.com/tmstands>>.
13. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. 2003. *Information technology. SGML Applications. Topic Maps*. ISO/IEC 13250. Geneva: ISO.
14. MUGNAINI, L. s.d. *Mapping Topic Maps on Relational Databases*. [en línea]. Disponible en: <http://www.geocities.com/xtopicmaps/mapping_xtm_on_databases.html>. [Consultado: 6/10/2004].
15. OGIEVETSKY, N. s.d. *XLST stylesheets for converting ISO 13250 Topic Map documents into XTM 1.0 syntax*. [en línea]. Disponible en: <[http:// www](http://www)>.

cogx.com/xslt4tm2xtm.html>. [Consultado: 13/5/2004].

16. PEPPER, S. 1999. Euler, Topic Maps, and Revolution. [en línea]. En: *XML Europe 1999, 16-30 Abril, Granada (Spain)*. Disponible en: <<http://www.infoloom.com/tmsample/pep4.htm>>. También disponible en GCA conferences. [Consultado: 12/9/2003].
17. PEPPER, S. 2000. *The TAO of Topic Maps: Finding the Way in the Age of Infoglut*. [en línea]. versión revisada. Disponible en: <<http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/tao.html>>. [Consultado: 12/9/2003].
18. PEPPER, S. 2002. *Ten Theses on Topic Maps and RDF*. [en línea]. Disponible en: <<http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/rdf.html>>. [Consultado: 17/5/2004].
19. PEPPER, S. 2004. Towards Seamless Knowledge: Integrating Public Sector Portals. [en línea]. En: *XML Europe 2004*. Disponible en: <Towards%20Seamless%20Knowledge[1]>. [Consultado: 6/12/2004].
20. PEPPER, S. y GRØNMO, G. O. 2001. Towards a General Theory of Scope. [en línea]. En: *Proceedings of Extreme Markup Languages 2001, Montréal, Canada, August 2001*. Disponible en: <<http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/scope.htm>>. [Consultado: 27/3/2004].
21. RATH, H. H. 2003. *White paper: The Topic Map Handbook*. [en línea]. Gütersloh: empolis GmbH. Disponible en: <http://www.empolis.com/download/docs/whitepapers/empolistopicmapswhitepaper_eng.pdf>. [Consultado: 12/7/2003].
22. TOPICMAPS.ORG. 2001. *XML Topic Maps (XTM) 1.0 Specification*. [en línea]. PEPPER, S. y MOORE, G. (eds). TopicMaps.Org. Disponible en:

<<http://www.topicmaps.org/xtm/1.0>>. [Consultado: 10/9/2003].

23. VATANT, B. 2003. *Cooking for the Semantic Web: OWL and Topic Map Pudding*. [en línea]. Disponible en: <<http://www.mondeca.com/owl/owltm.htm>>. [Consultado: 15/9/2003].

24. VATANT, B. 2004. Ontology-driven topic maps. [en línea]. En: *XML Europe 2004*. Disponible en: <<http://www.idealliance.org/europe/04/call/xmlpapers/03-03-03.91/.03-03-03.html>>. [Consultado: 15/5/2004].

ANEXO 1

<!-- DTD para XML *Topic Maps* -->

<!-- archivo: xtm1.dtd -->

<!-- XML Mapas de materias (XTM) DTD, Versión 1.0

Este documento es XTM, una sintaxis de intercambio en XML para la norma ISO 13250 *Topic Maps*.

XML Topic Map (XTM)

Copyright 2000-2001 TopicMaps.Org, Todos los derechos reservados.

Se garantiza aquí, a perpetuidad, el permiso para usar, copiar, modificar y distribuir la DTD XTM y sus materiales adjuntos para cualquier propósito y sin tasas, a condición de que el anterior copyright y este párrafo aparezcan en todas las copias. El titular del copyright no se hace responsable de la idoneidad del DTD para ningún uso que de ella se haga. Se distribuye “tal cual” sin garantía expresa o implícita”.

| | | |
|-----------|-------------------|--|
| Editores: | Steve Pepper | <pepper@ontopia.net> |
| | Graham Moore | <gdm@empolis.co.uk> |
| Autores: | Murray Alheim | <alheim@eng.sun.com> |
| | Michel Biezunski | <mb@infoloom.com> |
| | Sam Hunting | <shunting@etopicality.com> |
| | Steven R. Newcomb | srn@coolheads.com |

Traducción al español: M^a Jesús Colmenero <mcolmene@bib.uc3m.es>

Estatus: Lanzamiento

Versión: v1.0.1

Revisión: \$Id: xtm1.dtd,v 1.2 2001/02/08 16:03:12 pepper Exp \$

Identificador público: (esta versión en español no lo posee)

Revisiones:

#2001-01-21: *baseName* eliminado de *occurrence*

#2001-02-02: *variantName* hecho opcional en *variant*

#2001-02-02: cambiado ID a #IMPLIED en *association*

#2001-02-02: cambiado ID a #IMPLIED en *resourceData*

#2001-02-02: cambiado PLUS a REP en *member*

-->

<!-- Use este URI para identificar el espacio de nombre XTM por defecto:

“(esta DTD en español no posee URI)”

Usado para identificar el espacio de nombre XLink:

“http://www.w3.org/1999/xlink”

-->

<!-- topicMap: elemento documento Mapa de materias -->

<!ELEMENT topicMap (topic | association | mergeMap)*>

<!ATTLIST topicMap

id ID #IMPLIED

xmlns CDATA #FIXED 'http://(esta DTD en español no posee URI)'

xmlns:xlink CDATA #FIXED 'http://www.w3.org/1999/xlink'

xml:base CDATA #IMPLIED

>

<!-- topic: elemento *Topic*..... -->

<!ELEMENT topic (instanceOf*, subjectIdentity?, (baseName | occurrence)*)>

<!ATTLIST topic

id ID #REQUIRED

>

<!-- instanceOf: Apunta a un *Topic* representando una clase -->

<!ELEMENT instanceOf (topicRef | subjectIndicatorRef) >

<!ATTLIST instanceOf

id ID #IMPLIED

>

<!-- subjectIdentity: *Subject* representado por el *Topic* -->

<!ELEMENT subjectIdentity (resourceRef?, (topicRef | subjectIndicatorRef)*)>

<!ATTLIST subjectIdentity

id ID #IMPLIED

>

<!-- topicRef: Referencia a un elemento *Topic*..... -->

<!ELEMENT topicRef EMPTY >

<!ATTLIST topicRef

id ID #IMPLIED

xlink:type NMTOKEN #FIXED 'simple'

```

    xlink:href    CDATA    #REQUIRED
>

<!-- subjectIndicatorRef: Referencia a un indicador de Subject..... -->
<!ELEMENT subjectIndicatorRef EMPTY >
<!ATTLIST subjectIndicatorRef
    id          ID          #IMPLIED
    xlink:type  NMTOKEN  #FIXED 'simple'
    xlink:href  CDATA    #REQUIRED
>

<!-- baseName: Nombre Base o preferente de un Topic ..... -->
<!ELEMENT baseName ( scope?, baseNameString, variant* ) >
<!ATTLIST baseName
    id          ID          #IMPLIED
>

<!-- baseNameString: Depósito de la cadena de caracteres del nombre base..... -->
<!ELEMENT baseNameString ( #PCDATA ) >
<!ATTLIST baseNameString
    id          ID          #IMPLIED
>

<!-- variant: Formas alternativas del nombre base..... -->
<!ELEMENT variant ( parameters, variantName?, variant* ) >
<!ATTLIST variant
    id          ID          #IMPLIED
>

<!-- variantName: Depósito de la variante del nombre..... -->
<!ELEMENT variantName ( resourceRef | resourceData ) >
<!ATTLIST variantName
    id          ID          #IMPLIED
>

<!-- parameters: Contexto de proceso para el elemento Variant ..... -->
<!ELEMENT parameters ( topicRef | subjectIndicatorRef)+ >

```

```

<!ATTLIST parameters
  id      ID      #IMPLIED
>

<!-- occurrence: Recursos considerados como una Occurrence ..... -->
<!ELEMENT occurrence ( instanceOf?, scope?, ( resourceRef | resourceData ) )>
<!ATTLIST occurrence
  id      ID      #IMPLIED
>

<!-- resourceRef: Referencia a un recurso ..... -->
<!ELEMENT resourceRef EMPTY >
<!ATTLIST resourceRef
  id      ID      #IMPLIED
  xlink:type  NMTOKEN #FIXED 'simple'
  xlink:href  CDATA   #REQUIRED
>

<!-- resourceData: Depósito de recurso de datos ..... -->
<!ELEMENT resourceData ( #PCDATA )>
<!ATTLIST resourceData
  id      ID      #IMPLIED
>

<!-- association: Relación entre Topics ..... -->
<!ELEMENT association ( instanceOf?, scope?, member+ )>
<!ATTLIST association
  id      ID      #IMPLIED
>

<!-- member: Indicación de pertenencia una relación entre Topics ..... -->
<!ELEMENT member (roleSpec?, ( topicRef| resourceRef| subjectIndicatorRef )*)>
<!ATTLIST member
  id      ID      #IMPLIED
>

```



```

<!-- roleSpec: Apunta a un Topic que funciona describiendo el rol realizado en la
relación (Association Role) ..... -->
<!ELEMENT roleSpec ( topicRef | subjectIndicatorRef ) >
<!ATTLIST roleSpec
  id          ID          #IMPLIED
>

<!-- scope: Referencia a un Topic que constituye el contexto de validez ..... -->
<!ELEMENT scope ( topicRef | resourceRef | subjectIndicatorRef)+ >
<!ATTLIST scope
  id          ID          #IMPLIED
>

<!-- mergeMap: Unión con otro Mapa de materias ..... -->
<!ELEMENT mergeMap ( topicRef | resourceRef | subjectIndicatorRef)* >
<!ATTLIST mergeMap
  id          ID          #IMPLIED
  xlink:type  NMTOKEN  #FIXED 'simple'
  xlink:href  CDATA     #REQUIRED
>

<!--Fin de la DTD XML Topic Map (XTM) 1.0 -->

```