

OntoDiccionario, un diccionario ontoterminológico multilingüe (español-inglés-alemán): aspectos de su construcción y resultados*

María Rosario Bautista-Zambrana (Málaga)

Abstract

This paper starts from the assumption that the conceptual structure underlying terms in a specialized domain constitutes an essential aspect in terminology and in the elaboration of terminological resources, in a way that the precise representation of that conceptual structure can be of great use for specialized translators. Based on this premise we have constructed a multilingual (Spanish-English-German) terminological dictionary based on ontologies, which are a type of formal and explicit representation of the conceptual structure of a domain (in our case, package travel). Thus, we show how the dictionary has been built, by describing the corpus-based preparatory phase, its implementation in the Web Ontology Language (OWL) using an ontology editor, *TopBraid Composer Free Edition*, and the creation of an interface to consult the dictionary in an easy and intuitive way; this application is called *OntoDiccionario*. We will discuss the results, by describing some of its most relevant features, by indicating shortcomings, and by comparing the resulting dictionary to other general and specialized dictionaries, through the search for some terms from the domain in question.

1 Introducción

En los últimos años la terminología¹ se ha enriquecido con nuevos enfoques que la relacionan con teorías cognitivistas², que consideran fundamental la estructuración conceptual subyacente a la lengua, de modo que las formas lingüísticas no pueden analizarse de forma separada del significado (Faber 2009). Este enfoque, aplicado a la terminología, puede resultar de ayuda además en el proceso de traducción, como expone Faber:

* El presente trabajo ha sido realizado en el seno de los proyectos ‘INTELITERM: Sistema inteligente de gestión terminológica para traductores’ (n. ref. FFI2012-38881, 2012–2015. MEC) y ‘TERMITUR: Diccionario inteligente TERMINológico para el sector TURístico (alemán-inglés-español)’ (Ref. HUM2754, 2014–2017. Junta de Andalucía).

¹ Emplearemos terminología, en minúsculas, para referirnos tanto a la disciplina de estudio de los términos, como a los recursos terminológicos y la elaboración de estos.

² La lingüística cognitiva se ocupa, entre otros aspectos, de los problemas relativos a la categorización conceptual y de los modos como se relaciona el conocimiento específicamente lingüístico con el conocimiento del mundo (por ejemplo, se encarga de la descripción de las estructuras conceptuales y de su relación con el significado léxico [CVC 2015]).

[...] given the close relationship between language and thought, one would think that in order to better understand language, it would also be necessary to understand the concepts that linguistic forms designate. This is extremely important in any process of interlinguistic mediation, such as translation.

(2009: 121)

En relación igualmente con la terminología y la traducción, Cabré (2012) afirma que “solo se puede considerar terminológica una unidad si se conoce la estructura conceptual del ámbito al que pertenece o en el que se usa”, a lo que añade:

[...] solo podemos avanzar en el proceso de trabajo de traducción si conseguimos conocer el sentido preciso de cada una de las unidades terminológicas y, para ello, precisamos ubicar cada una de estas unidades en un sistema de conceptos propio del ámbito.³

(Cabré 2012)

Como vemos, la estructura conceptual que subyace a los términos de un dominio constituye un aspecto fundamental en la terminología, de modo que su conocimiento (para lo cual es necesario su representación precisa) puede resultar de gran utilidad para el traductor especializado.

Esta relación (terminología y estructuración conceptual del ámbito) ha llevado a numerosos investigadores a estudiar la posible incorporación de sistemas basados en conceptos en la creación de recursos terminológicos: entre ellos se encuentran las ontologías, que poseen bastantes elementos en común con la terminología (véase, por ejemplo, Temmerman/Kerremans 2003).

Las ontologías tienen su origen en la filosofía griega, donde Aristóteles (siglo IV a. C.) definió el estudio de las propiedades comunes a todas las entidades y de las categorías en las que pueden dividirse y analizarse (cf. Bautista Zambrana 2013). Así, la *ontología*, según el *Diccionario de la Real Academia Española*, es la “parte de la metafísica que trata del ser en general y de sus propiedades trascendentales”. En las últimas décadas el estudio de las ontologías ha sido adoptado por la disciplina de la informática, más concretamente por la ingeniería del conocimiento⁴, rama de la inteligencia artificial, donde se les ha dado una aplicación diferente: las ontologías constituyen un medio para crear sistemas basados en el conocimiento, de modo que este pueda ser codificado y procesado por ordenador.⁵ Una de las definiciones más conocidas de *ontología* es la de Gruber (1993), para el que es una especificación explícita de una conceptualización. Weigand (1997), por su parte, nos ofrece una definición más específica: se trata de una base de datos que describe los conceptos del mundo o de algún dominio, algunas de sus propiedades y cómo los conceptos se relacionan unos con otros.

³ De forma parecida se expresa Faber en relación al conocimiento del sistema conceptual por parte del traductor (2009: 108): “In order to translate this type of specialized language text, translators must go beyond correspondences at the level of individual terms, and be able to establish interlinguistic references to entire knowledge structures. Only then can they achieve the level of understanding necessary to create an equivalent text in the target language”.

⁴ La ingeniería del conocimiento consiste en generar nuevo conocimiento, que antes no existía, a partir de la información contenida en bases de datos documentales y mediante el cruce del contenido de los documentos; sus procedimientos se llevan a cabo mediante sistemas informáticos, y el producto resultante son bases de conocimiento, en oposición a las bases de datos (Bailón Moreno: s. f.).

⁵ Como explican Øhrstrøm et al. (2005: 425), con las ontologías se busca desarrollar modelos formalizados, semánticos y basados en la lógica, que puedan ser fácilmente implementados en sistemas informáticos.

En el terreno de las definiciones, cabe citar también a Studer et al. (1998: 25), que ampliaron la conocida definición de Gruber y consideran que una ontología es una especificación explícita y formal de una conceptualización compartida. Los autores explican el significado de cada uno de sus elementos como sigue: Con *conceptualización* se hace referencia a un modelo abstracto de algún fenómeno del mundo obtenido tras identificar los conceptos relevantes de ese fenómeno. *Explícito* quiere decir que los tipos de conceptos y las restricciones que se les aplican se definen explícitamente, expresamente. Los autores mencionan el ejemplo del dominio médico, en el que los conceptos son enfermedades y síntomas, las relaciones entre ellos son causales y una restricción podría ser que una enfermedad no puede provocarse a sí misma. *Formal* alude al hecho de que la ontología debe poder procesarse por ordenador, lo que excluye el lenguaje natural. *Compartida* refleja la noción de que una ontología representa conocimiento consensuado, es decir, conocimiento no privado, sino aceptado por un grupo de personas.

Las ontologías están típicamente formadas por una serie de componentes, entre los que podemos destacar los conceptos, las relaciones y las propiedades o atributos. Corcho et al. (2005: 144–145) las definen así:

- Los *conceptos*, también llamados *clases*, representan ideas sobre los objetos físicos o abstractos que configuran un dominio. Los autores citan, por ejemplo, que en el dominio legal serían conceptos *persona física*, *tribunal*, *menor de edad*, etc. Por otro lado, los conceptos normalmente se organizan en forma de taxonomías a las que se pueden aplicar mecanismos de herencia. De este modo, una clase puede dividirse en subclases que representen conceptos más específicos: en una ontología sobre entidades legales encontraríamos que *persona jurídica* es subclase de *persona*, una *compañía* es subclase de *persona jurídica*, una *compañía privada* es subclase de *compañía*, etc.
- Las *relaciones* representan asociaciones entre los conceptos de un dominio. La mayoría de relaciones enlazan un concepto con otro, por lo que son de tipo binario: por ejemplo, la relación *se celebra en*, que une *juzgado* y *juicio*.
- Los *atributos* describen las propiedades de los conceptos y de las instancias. Por ejemplo, *nombre* es atributo del concepto *persona física*.⁶

Es importante destacar que las ontologías desempeñan actualmente un papel fundamental en la Web Semántica, una web extendida impulsada por el Consorcio World Wide Web (W3C), que promueve la inclusión de información semántica en las páginas web.⁷

Volviendo a la idea expresada al principio, las ontologías pueden servir de base para crear recursos terminológicos, ya que, como apunta Vargas Sierra (2007: 42), una ontología puede

⁶ Otros componentes, que no hemos utilizado en la ontología que describiremos en este artículo, son las instancias, las reglas, las constantes y los axiomas formales. Según los componentes utilizados, se pueden distinguir dos grandes tipos de ontologías: las ontologías ligeras (*lightweight ontologies*) y las ontologías pesadas (*heavyweight ontologies*) (Gómez-Pérez et al. 2004: 8). Las primeras, según estos autores, son aquellas que incluyen conceptos, taxonomías, relaciones y propiedades. Por su parte, las ontologías pesadas son aquellas que contienen, además de lo anterior, axiomas y restricciones, que aclaran el significado de los términos de la ontología y aportan un mayor grado de formalidad.

⁷ La Web Semántica “es una extensión de la World Wide Web en la que el significado (semántica) de la información y de los servicios está bien definido, lo que permite ‘entender’ y satisfacer las peticiones de las personas y las máquinas que utilizan el contenido web” (OEG 2015).

ser una representación formal y explícita de la estructura conceptual del ámbito académico o profesional sobre el que se desea crear un recurso terminológico. Moreno Ortiz también apoya este enfoque:

El terminólogo trabaja con conceptos, y de forma sistemática elabora y define las relaciones conceptuales que existen entre esos conceptos, crea taxonomías y especifica cuáles son las unidades léxicas que se emplean en las diversas lenguas objeto de su estudio para hacer referencia a esos conceptos. Por tanto, a primera vista parece que la disponibilidad de un sistema de representación conceptual formalizado, explícito y, lo que quizás sea más importante, estandarizado y consensuado, es algo que debería facilitar parte de la labor del terminólogo.

(2008: 3)

Diversos autores se han dedicado al estudio de la conexión entre ontologías y terminología, y más concretamente, cómo las primeras pueden ayudar a crear recursos terminológicos más eficientes. Entre ellos podemos destacar a Feliu et al. (2002), Temmerman/Kerremans (2003), Cabré (2004), Moreno Ortiz (2008), Faber et al. (2009), Leonardi (2012), o Durán-Muñoz/Bautista-Zambrana (2013).

Partiendo de la premisa de la relación beneficiosa entre ontologías y terminología, explicamos en el presente artículo cómo, sobre la base de una ontología, hemos construido un diccionario (onto)terminológico multilingüe (español-inglés-alemán) sobre el viaje combinado, tal como lo define la Directiva europea 90/314/CEE del Consejo, de 13 de junio de 1990, relativa a los viajes combinados, las vacaciones combinadas y los circuitos combinados.⁸

El artículo está dividido como sigue: en el apartado 2 trataremos el trabajo previo realizado para crear la ontología; el apartado 3 está dedicado a la elaboración de la ontología en sí, mientras que el apartado 4 muestra el resultado final, la aplicación *OntoDiccionario*, que alberga el diccionario ontoterminológico sobre el viaje combinado. Finalmente comentaremos los resultados (apartado 5), y aportaremos unas conclusiones finales.

2 Trabajo preparatorio

En este apartado abordaremos el trabajo previo necesario para construir la ontología que ha sido la base de nuestro diccionario ontoterminológico.

Hemos adoptado un método de trabajo basado en una metodología procedente de la ingeniería del conocimiento, ya que consideramos que se puede adaptar bien a los fines de la terminología. En concreto, nos hemos basado parcialmente en la metodología METHONTOLOGY (Gómez-Pérez et al. 2004), que propone actividades de gestión, desarrollo y apoyo para construir ontologías⁹, al tiempo que hemos añadido procedimientos propuestos por Noy/McGuinness (2001), por la metodología TERMINAE (Després/Szulman 2006; Aussenac-Gilles et al. 2008) y por la metodología Termontography (Temmerman/Kerremans

⁸ Se trata de un viaje constituido, como mínimo, por dos de los tres elementos siguientes: transporte, alojamiento y otros servicios no accesorios de los anteriores; debe ofrecerse además por un precio global y durar más de 24 horas o incluir una noche de estancia.

⁹ Gómez-Pérez et al. (1997) detallan el cometido de estas actividades: las de gestión se refieren a la planificación temporal, el control de las tareas, y la garantía de calidad del trabajo desarrollado en torno a una ontología. Las actividades de desarrollo consisten en especificar, conceptualizar, formalizar e implementar la ontología. Por último, las actividades de apoyo se llevan a cabo simultáneamente a las de desarrollo, e incluyen las tareas de adquisición del conocimiento, evaluación, integración, fusión, alineación, documentación y gestión de la configuración de ontologías.

2003; Geentjens et al. 2006). Concretamente, el proceso de trabajo se centró en cuatro actividades, por este orden: especificación, adquisición del conocimiento, conceptualización, e implementación.

En primer lugar, como parte de la actividad de especificación determinamos cuál era la motivación para construir la ontología, qué usos se le pretendían dar, y quiénes serían sus usuarios finales. En este sentido, se trata de una ontología ligera o *lightweight*, orientada a traductores, terminólogos y otros profesionales que precisen de documentación multilingüe, y pensada como base para la creación de un diccionario ontoterminológico sobre el viaje combinado.

A continuación, tuvo lugar la fase de adquisición del conocimiento, que consiste en adquirir conocimiento a través de expertos de un dominio dado o por medio de algún tipo de proceso (semi)automático (por ejemplo, a través de textos [Gómez-Pérez et al. 2004]). Nosotros optamos por el uso de corpus, con el objeto de extraer los conceptos y relaciones conceptuales relevantes del dominio del viaje combinado. Para ello, seguimos los siguientes pasos:

- Compilación de un corpus con documentos acerca del viaje combinado. Se compiló un corpus trilingüe (español-inglés-alemán) compuesto por tres subcorpus: en primer lugar, un subcorpus comparable trilingüe integrado por condiciones generales del viaje combinado y las correspondientes leyes nacionales de España, Reino Unido y Alemania; en segundo lugar, un corpus comparable trilingüe formado por el texto de la Directiva europea junto con documentos explicativos relativos a ella; completa el corpus un pequeño subcorpus paralelo compuesto por el texto de la Directiva en las tres lenguas implicadas.
- Estudio de representatividad. Se determinó que cada uno de los subcomponentes (respectivamente, español, inglés, alemán) de los dos subcorpus comparables eran representativos en cuanto al segmento del discurso especializado que se quería estudiar. Este estudio se realizó por medio del programa *ReCor*, que determina *a posteriori*, de forma objetiva y cuantificable, el tamaño mínimo que debe alcanzar un corpus para que sea considerado representativo en términos estadísticos, y además independientemente de la lengua o tipo textual (Seghiri 2006; Corpas Pastor/Seghiri 2010).
- Extracción de los términos relevantes del dominio, para cada una de las lenguas implicadas. Por medio de los términos podemos extraer a su vez los conceptos importantes del dominio (cf. López Rodríguez 2009; León Araúz 2009).¹⁰ Con el fin de realizar esta tarea, hemos usado los programas de extracción *TermoStat* (Drouin 2003, 2010), para español e inglés, y *AUTOTERM* (Haller 2008), para alemán.
- Determinación de equivalentes lingüísticos. Los equivalentes de traducción se detectaron por medio de dos métodos: por un lado, se extrajeron pares bilingües de términos a partir del subcorpus paralelo, con la ayuda del programa *Lexterm* (Oliver et al. 2007). En segundo lugar, a partir de los subcorpus comparables, se extrajeron equivalentes por medio

¹⁰ A este respecto apunta López Rodríguez (2009: 347) que “la extracción de terminología y la extracción de conocimiento tienen algunos puntos en común”, de modo que “podemos aprovechar en la extracción de conocimiento algunos de los criterios que se emplean en la extracción de términos”. Como vemos, para extraer los conceptos presentes en el dominio especializado es preciso analizar los términos que los representan lingüísticamente.

de una comparación de contextos manual; para esto resultó de ayuda el programa *AntConc* (Anthony 2015).

- Extracción de relaciones conceptuales que vinculan unos términos con otros. Se ha realizado a partir de los dos subcorpus comparables: en primer lugar se ha creado una estructura conceptual preliminar del dominio por medio de la lectura de textos básicos, introductorios sobre el dominio; en segundo lugar, se han estudiado los dos subcorpus siguiendo métodos *bottom-up* (búsqueda de concordancias con *AntConc*, a partir de los términos extraídos anteriormente y de patrones de conocimiento)¹¹ y *top-down* (búsqueda de términos en *WordNet* (Princeton University 2010) y diccionarios especializados).

La información conceptual y terminológica obtenida en esta fase nos ha servido de base para realizar la siguiente actividad, la conceptualización.

2.1 Conceptualización

La actividad de conceptualización, según Gómez-Pérez et al. (2004), consiste en organizar y convertir una visión informal del dominio en una especificación semiformal por medio de un conjunto de representaciones intermedias en forma de tablas y gráficos que puedan ser entendidas por los expertos del dominio y por los desarrolladores de ontologías. Nosotros hemos adaptado la propuesta de estos autores a nuestros fines, tomando algunas ideas también de otras metodologías, y hemos elaborado aquellas representaciones que podían sernos útiles para la implementación de nuestra ontología:

En primer lugar, se ha construido un glosario de términos, que incluye todos los términos relevantes del dominio que hemos extraído previamente (referentes a conceptos, propiedades, relaciones entre conceptos, etc.), sus sinónimos y sus equivalentes lingüísticos. Hemos partido para esto de la lengua inglesa.

En segundo lugar, hemos construido taxonomías de conceptos. Hemos optado por un enfoque eminentemente de tipo *middle-out*, es decir, aquel de donde se parte de los términos básicos, para luego ir definiendo otros más abstractos por un lado, y más específicos por otro (cf. Uschold/Grüninger 1996). Para esto ha sido fundamental la información sobre las relaciones conceptuales que obtuvimos con el estudio de los dos subcorpus comparables. Hemos identificado sobre todo relaciones de tipo subclase-de.

El tercer paso ha consistido en crear un diccionario de conceptos en forma de tabla, que contiene todos los conceptos de la ontología, sus propiedades, y las relaciones que los conectan.

En cuarto lugar, se han recopilado y definido en detalle las relaciones binarias *ad hoc* (relaciones asociativas entre dos conceptos) presentes en el diccionario de conceptos, y se ha creado una tabla donde figuran el nombre de la relación y los conceptos de origen y destino.

Por último, se han definido los atributos, describiendo todas las propiedades incluidas en el diccionario de conceptos. Como apuntan Noy/McGuinness (2001), las propiedades describen la estructura interna de los conceptos, y deben adjuntarse a la clase más general que pueda

¹¹ Los patrones de conocimiento son patrones predecibles, recurrentes y prototípicos a través de los cuales se pueden encontrar relaciones conceptuales en un texto (Meyer 2001: 290).

tener ese atributo. Se han especificado los siguientes datos: nombre, concepto al que pertenece, tipo de valor, y en su caso, valor por defecto.

3 Implementación de la ontología

La última actividad en la elaboración de una ontología es la implementación, que consiste en construir modelos computables (procesables por ordenador) en un lenguaje de ontologías. En otras palabras, se trata de representar formalmente los conceptos que hemos encontrado y organizado en las fases anteriores. Esta actividad se puede realizar de forma manual, es decir, escribiendo la ontología en el código correspondiente del lenguaje ontológico¹² elegido, o bien por medio de una aplicación informática. Nosotros hemos optado por esta segunda opción, y tras comparar varios programas de edición de ontologías, determinamos que el programa más adecuado para nuestros fines es *TopBraid Composer Free Edition* (en adelante *TopBraid Composer*).¹³ De esta forma, en este apartado explicaremos cómo hemos trasladado la conceptualización obtenida en la actividad anterior a un modelo computable, por medio de la aplicación mencionada.

El primer paso consistió en crear un proyecto en *TopBraid Composer* (versión 3.6.2), y dentro de él, crear un archivo de formato RDF/OWL, al que denominamos *OntologiaVC.rdf*. Este archivo contiene el código de nuestra ontología en lenguaje OWL.¹⁴ Para crear su contenido (conceptos, relaciones, etc.), nos servimos de las distintas funcionalidades del programa. Como podemos ver, contamos con distintas secciones de trabajo (Figura 1): por un lado, a la izquierda, se encuentra el árbol de conceptos; en medio, podemos ver el editor de clases (o de relaciones o de propiedades, según corresponda); y a la derecha, la lista de propiedades (que contiene las relaciones asociativas entre conceptos, en color azul, y los atributos intrínsecos, en color verde).

¹² Un lenguaje ontológico es un “lenguaje formal usado para codificar una ontología” (Cordón 2008).

¹³ Disponible en www.topquadrant.com/downloads/topbraid-composer-install/.

¹⁴ OWL (Web Ontology Language) es un lenguaje ontológico de marcado que tiene como función dotar de semántica a los recursos web, en el marco de la denominada Web Semántica. OWL está basado en el lenguaje DAML-OIL, construido a partir de los lenguajes RDF y RDF(S), los cuales se basan a su vez en XML. Podemos encontrar más información en www.w3.org/TR/owl-features/.

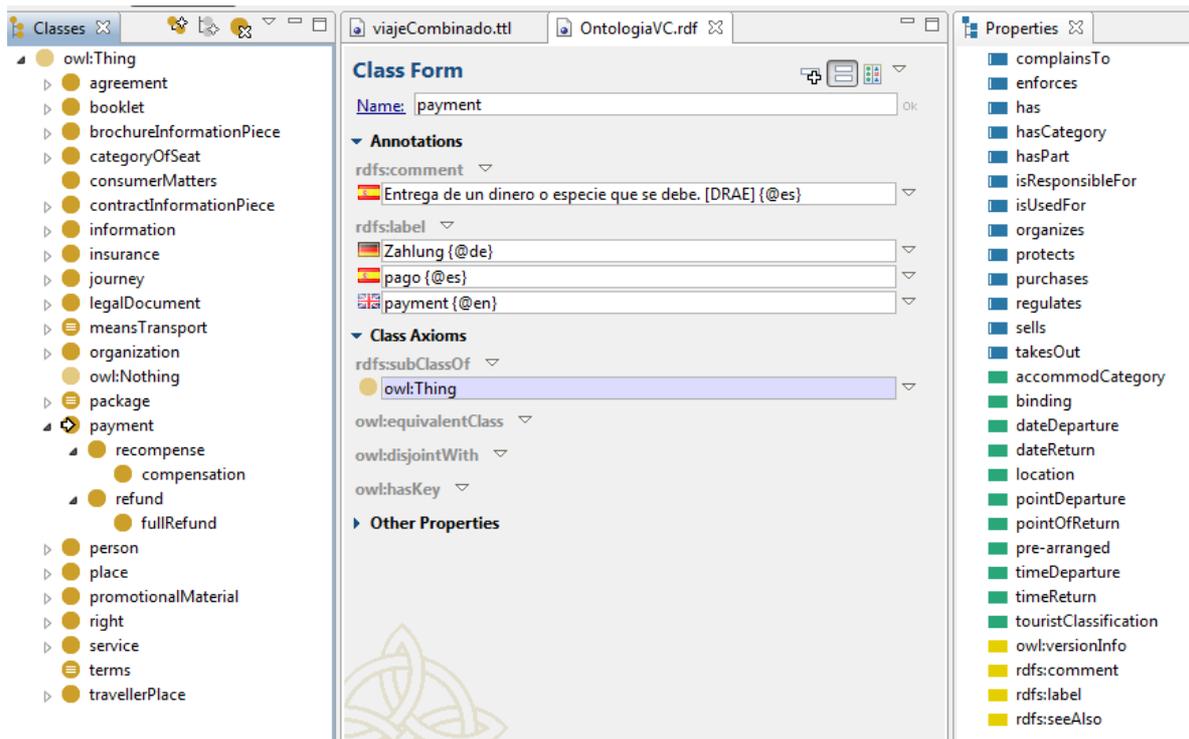


Figura 1: Secciones de trabajo en *TopBraid Composer*

El primer paso consiste en representar todas las clases seleccionadas en la fase anterior de conceptualización (en total, 108 conceptos). Para ello, *TopBraid Composer* cuenta con un árbol de clases y un editor de clases, que mostramos a continuación (Figura 2):

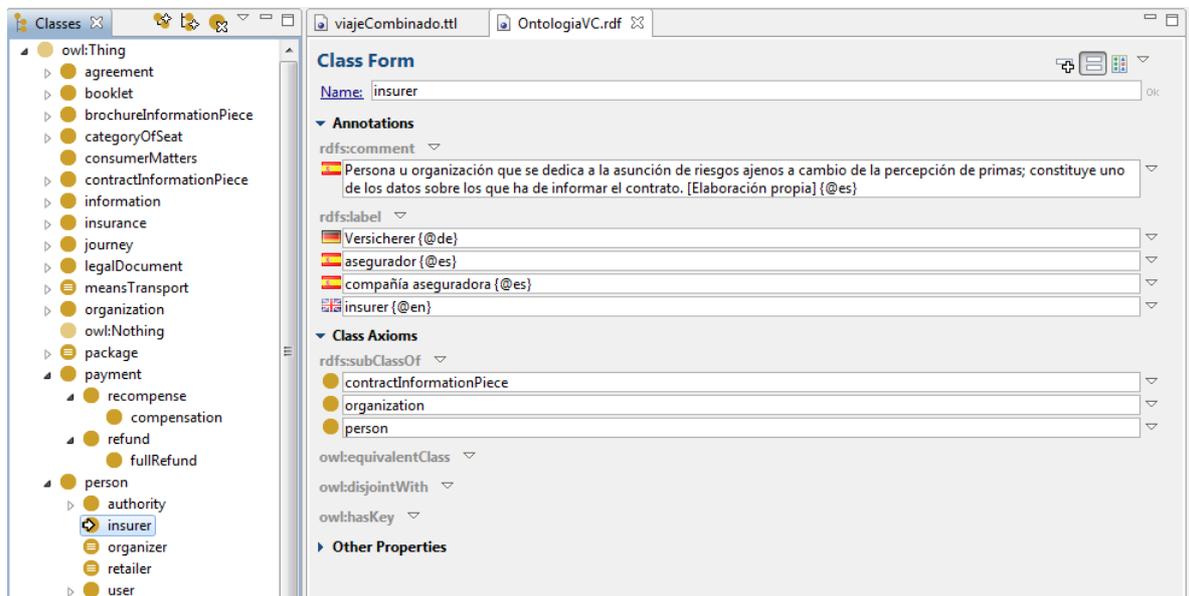


Figura 2: Árbol de clases y editor de clases en *TopBraid Composer*

En el editor de clases encontramos un formulario donde incluimos el nombre de la clase: se trata del identificador del concepto, no de una designación. Sin embargo, aunque podríamos haber optado por nombrar el concepto con un número o cualquier otra cadena de texto, decidimos incluir el nombre en inglés del término correspondiente, pero usado en muchos casos de forma abreviada, y sin espacios: por ejemplo, *legalDocument*.

En cuanto a la forma de crear las lexicalizaciones asociadas a cada concepto, hemos optado por usar la funcionalidad de etiquetado proporcionada por el lenguaje OWL (e incluida en la herramienta *TopBraid Composer*), que permite asignar etiquetas lingüísticas a los conceptos, relaciones y propiedades, ya que consideramos que se puede adaptar bien a la conceptualización que hemos realizado del dominio y a las divergencias que puedan surgir tanto a nivel conceptual (diferentes categorizaciones de la realidad en las distintas culturas) como a nivel lingüístico (presencia de sinonimia y polisemia). En concreto, estas designaciones o lexicalizaciones se encuentran recogidas en *TopBraid Composer* en el apartado de *Annotations*, bajo el campo `rdfs:label`. Mediante esta etiqueta, OWL nos permite asignar designaciones en todos los idiomas deseados, a cada concepto. Veamos un ejemplo en la Figura 3:

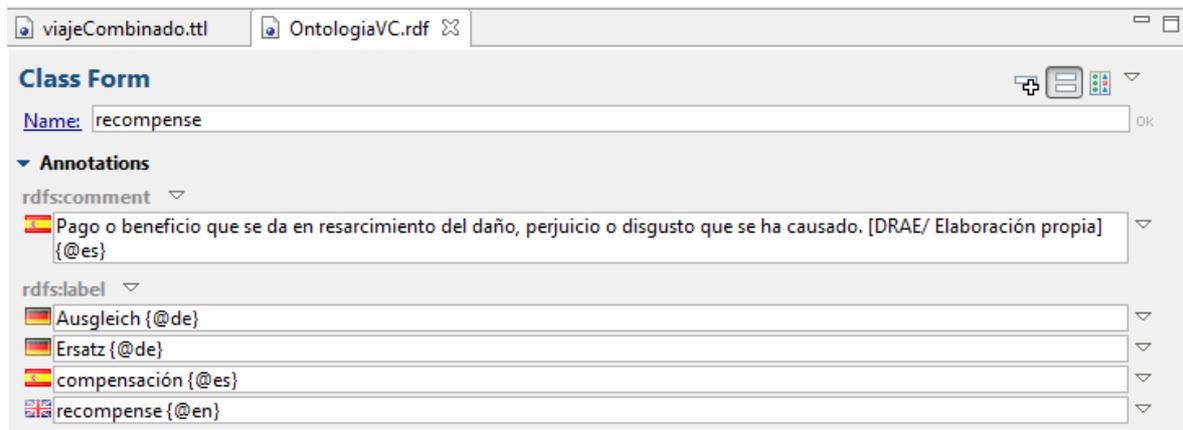


Figura 3: Etiquetas lingüísticas en el editor de clases de *TopBraid Composer*

A continuación, se representaron las relaciones. Estas se pueden crear en OWL por medio de las llamadas *object properties*, que representan conexiones entre dos clases de una misma ontología. Para ello, en el apartado de *Properties*, a la derecha de la interfaz, creamos mediante un pequeño formulario cada una de las relaciones u *object properties* de nuestra ontología. Al igual que las clases, las relaciones se identifican por medio de un nombre único dado por el usuario, al cual se pueden asociar distintas denominaciones en las lenguas deseadas. Por ejemplo, la relación *purchases*¹⁵ cuenta con los siguientes equivalentes lingüísticos: *adquiere* (ES), *purchases* (EN), y *erwerbt* (DE). Lo podemos ver en la siguiente captura de pantalla:



Figura 4: Editor de relaciones en *TopBraid Composer*

En nuestra ontología hemos incluido 13 relaciones, que se aplican a un número bastante superior de clases.

¹⁵ Hemos puesto las relaciones creadas en *TopBraid Composer* en un tipo de fuente diferente, y en cursiva, para distinguirlas de las denominaciones de las propias relaciones en las tres lenguas.

Finalmente, se crearon las propiedades. Estas se corresponden en OWL con las llamadas *datatype properties*, y se usan para representar atributos o propiedades intrínsecas de un concepto. Las *datatype properties* se caracterizan, desde el punto de vista meramente formal, por asociar una clase con un literal, que es un valor de tipo XML Schema Datatype (XSD) con el que se pueden representar cadenas de texto (*strings*), números enteros (*integers*), etc. En la siguiente Figura podemos observar el formulario de la propiedad `accommodCategory` ('categoría de alojamiento'), con sus respectivas etiquetas, y con la declaración de que su dominio¹⁶ es *accommodation* ('alojamiento') y su rango, un literal de tipo *xsd:string* (es decir, una cadena de texto).

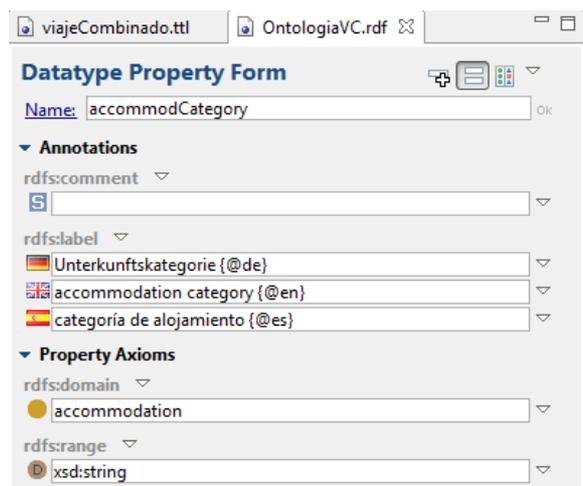


Figura 5: Editor de propiedades

En nuestra ontología hemos incluido 11 propiedades de tipo *datatype property*.

El último elemento que hemos incluido en la ontología es la definición de cada uno de los conceptos, en lengua española. Para ello, nos hemos servido de distintas fuentes: en primer lugar, de la propia información conceptual que nos ofrece la ontología, por lo que hemos tenido en cuenta el concepto superordinado o hiperónimo, con el fin de convertirlo, siempre que ha sido posible, en la primera palabra de la definición¹⁷; así mismo, hemos hecho uso de la información aportada por las relaciones y las propiedades. En segundo lugar, con el objetivo de completar las definiciones con otros datos no reflejados en la estructura conceptual, hemos recurrido a algunos diccionarios generales, como el DRAE (2001), el *Diccionario de uso del español* de María Moliner (2007) y el diccionario en línea de *Oxford Dictionaries* (2010). En tercer lugar, algunas definiciones están basadas en lo expuesto, definido o explicado en la Directiva de viajes combinados. Por último, otras definiciones contienen información proveniente de algunos diccionarios y webs especializadas. La fuente de la definición se ha indicado entre corchetes al final de la misma. Las definiciones se han podido representar formalmente gracias a la etiqueta de anotación *rdfs:comment*. En la siguiente Figura podemos ver la definición del concepto *insurancePolicy*:

¹⁶ El dominio es el concepto al cual se aplica la propiedad, mientras que el rango hace referencia al tipo de valor que puede tomar esta.

¹⁷ En algunos casos hemos considerado que el concepto superordinado no era el más adecuado para encabezar la definición, como ha ocurrido con *contractInformationPiece* y *brochureInformationPiece*; estas son clases que nos han permitido organizar mejor el conocimiento del dominio, pero cuyas características no son esenciales para los conceptos que heredan de ellos.

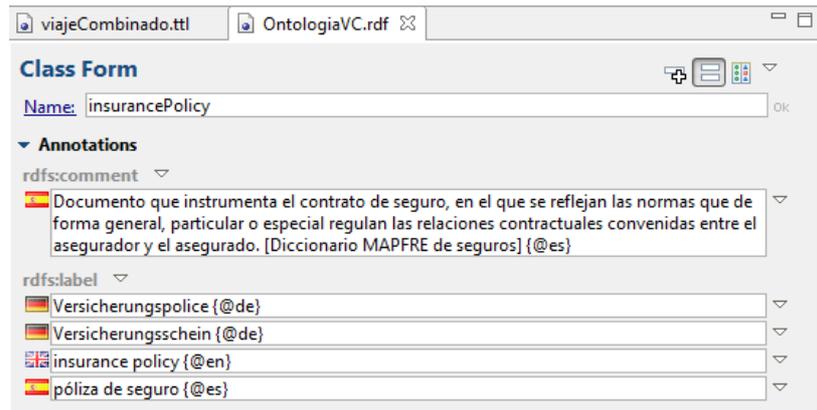


Figura 6: Definición de *insurancePolicy*

4 Creación de *OntoDiccionario*

Uno de los principales objetivos de este trabajo es el de poner a disposición de traductores, terminólogos y otros profesionales que necesiten documentación de carácter multilingüe un diccionario que aúne las ventajas de un recurso terminológico y de una ontología. De esta forma, se proporciona acceso a un conocimiento estructurado y formalizado sobre un determinado dominio (en este caso, jurídico-turístico), al tiempo que se facilita la búsqueda de equivalencias entre unas lenguas y otras. Es por ello que hemos construido una ontología, sobre la base de la cual se ha elaborado un diccionario ontoterminológico multilingüe.

Para este fin hemos diseñado y elaborado en primer lugar la ontología, implementándola mediante *TopBraid Composer Free Edition*. Aunque consideramos este programa fácilmente manejable y consultable por un usuario medianamente experimentado, no presenta una interfaz cómoda ni eficaz para otro tipo de usuarios no familiarizados con las ontologías. Por ello, hemos buscado otras soluciones que pongan nuestro recurso ontoterminológico al alcance de sus usuarios meta.

En primer lugar probamos y experimentamos con algunos programas y navegadores de ontologías, pero ninguno nos ofrecía todas las funcionalidades deseadas, bien por no permitir la visualización de etiquetas, bien por no soportar todos los tipos de elementos que habíamos incluido en la ontología: así, probamos *OwlViewer*¹⁸, *Ontology Browser*¹⁹ y *SWOOP*²⁰.

Con el objetivo de solucionar estas dificultades se ha elaborado una aplicación capaz de mostrar toda la información que hemos implementado en la ontología, de forma cómoda, rápida y fácil: permite, por ejemplo, hacer búsquedas de términos y movernos entre unos conceptos y otros por medio de hiperenlaces. La aplicación, programada por Jesús Rodríguez Rodríguez sobre la base del estudio teórico presentado en Bautista Zambrana (2013), recibe el nombre de *OntoDiccionario*, y se basa en la idea de tomar el código en OWL de la ontología, que hemos exportado previamente desde *TopBraid Composer* (véase un extracto del código en la Figura

¹⁸ Disponible en http://agem.cnb.csic.es/VisualOmic/OwlViewer/index_OV.html.

¹⁹ Disponible en <https://code.google.com/p/ontology-browser/>.

²⁰ OwlViewer presentaba el problema de no mostrar bien todas las etiquetas de cada concepto. Ontology Browser requiere que la ontología esté disponible en Internet. SWOOP (Disponible en <http://code.google.com/p/swoop/>) es el más completo de los programas citados, aunque presenta pequeñas desventajas, como no contar con una función de búsqueda.

7)²¹, y parsear²² su contenido de modo que se capturen las clases, relaciones, propiedades y etiquetas correspondientes, para luego representar todos estos datos en una interfaz sencilla de usuario, con lista de conceptos, buscador, y ventana de visualización de datos de cada concepto.

```

1 <?xml version="1.0"?>
2 <rdf:RDF
3   xmlns="http://ontologiaVC.foxandxss.net/unnamed#"
4   xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
5   xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
6   xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
7   xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
8   xml:base="http://ontologiaVC.foxandxss.net/unnamed">
9 <owl:Ontology rdf:about="">
10   <owl:versionInfo rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
11     >Created with TopBraid Composer</owl:versionInfo>
12 </owl:Ontology>
13 <owl:Class rdf:ID="recompense">
14   <rdfs:label xml:lang="de">Ausgleich</rdfs:label>
15   <rdfs:label xml:lang="de">Ersatz</rdfs:label>
16   <rdfs:label xml:lang="es">compensación</rdfs:label>
17   <rdfs:label xml:lang="en">recompense</rdfs:label>
18   <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
19     ></rdfs:comment>
20   <rdfs:subClassOf>
21     <owl:Class rdf:ID="payment"/>
22   </rdfs:subClassOf>
23 </owl:Class>

```

Figura 7: Extracto del código de la ontología en lenguaje OWL

La aplicación representa la ontología de una manera visual y sencilla: una vez que abrimos el programa, se nos presenta a la izquierda la lista de conceptos que hemos creado previamente en *TopBraid Composer*. Al hacer clic en cada uno de ellos, accedemos a una ficha que nos muestra los términos relacionados con cada concepto, así como sus propiedades, definición, posición en la jerarquía y otras relaciones; no solo los términos, sino también las propiedades y las relaciones no taxonómicas se muestran en español, inglés y alemán. Las Figuras 8 y 9 muestran la pantalla inicial y la ficha del concepto *package*, respectivamente:

²¹ El código de la ontología se ha exportado en formato XML/RDF abbreviated.

²² Parsear es transformar una entrada de texto en una estructura de datos (usualmente un árbol) que es apropiada para ser procesada (Alegsa 2010).

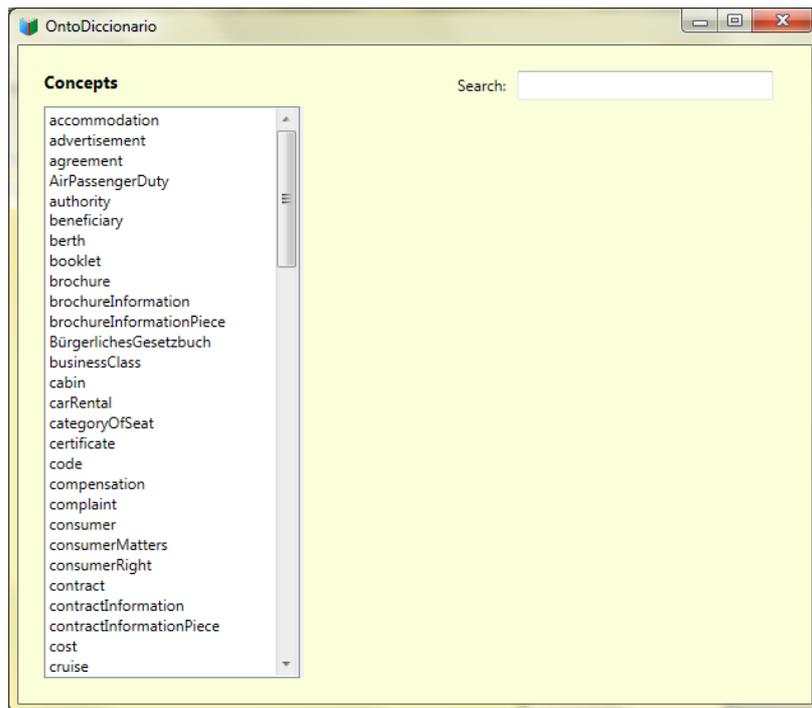


Figura 8: Pantalla inicial de *OntoDiccionario*

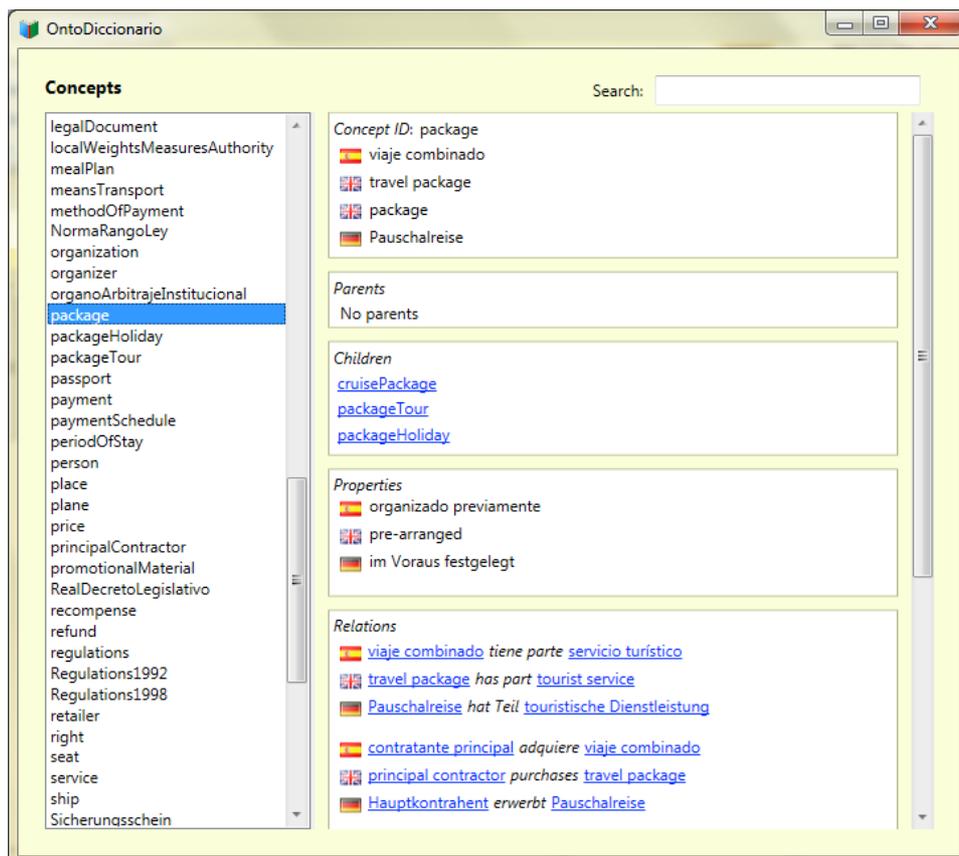


Figura 9: Ficha del concepto *package*

Además, podemos navegar entre conceptos a través de sus relaciones jerárquicas (representadas en los apartados *Parents* y *Children*) y sus relaciones asociativas con otros conceptos (apartado *Relations*). Por ejemplo, en el caso mostrado en la Figura de *package*, podemos pulsar sobre el concepto subordinado *cruisePackage*, para ver sus denominaciones y otras

relaciones, o bien pulsar sobre una de las formas lingüísticas que aparecen en el apartado de relaciones, e ir a la ficha del concepto correspondiente.

Una característica importante de las ontologías, y que replica también *OntoDiccionario*, es la posibilidad de herencia múltiple o multidimensionalidad; es decir, cada concepto puede tener dos o más padres, lo que quiere decir que puede ser clasificado bajo distintos criterios. En el siguiente ejemplo vemos el caso del concepto *contract*, que es tanto subordinado de *legalDocument* como de *agreement*:

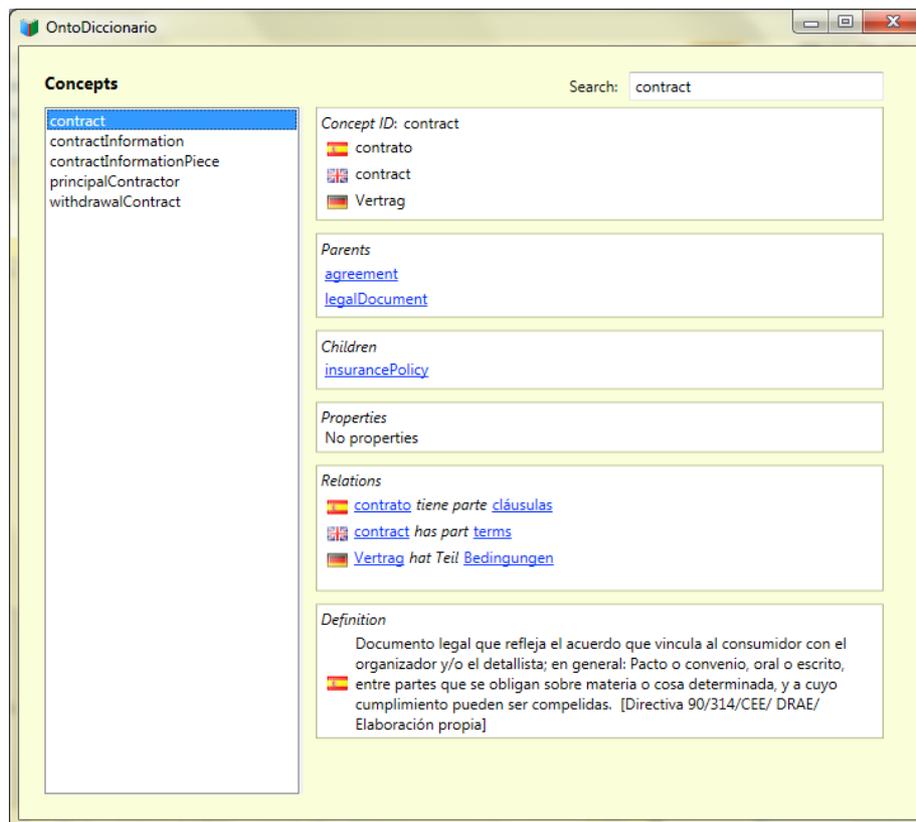


Figura 10: Ficha de *contract*

Por último, podemos realizar búsquedas desde el buscador integrado (*Search*), que, dado un texto, busca entre las designaciones dadas a los conceptos, relaciones y propiedades; en caso de que haya más de un resultado con el mismo nombre, se nos muestra en la columna de la izquierda, para que pulsemos sobre el concepto deseado, como se puede ver en la Figura anterior.

En el apartado siguiente analizaremos las ventajas e inconvenientes de este modelo de diccionario basado en ontologías.

5 Discusión

El uso de *OntoDiccionario* reporta algunas ventajas a sus usuarios que no ofrecen otros diccionarios generales o terminológicos. Las analizaremos a continuación, teniendo en cuenta qué aporta desde tres vertientes: uso de una ontología OWL, interfaz de usuario, y contenido del diccionario (terminología del viaje combinado).

El uso de una ontología codificada en el lenguaje OWL como base del diccionario ha supuesto ventajas, aunque también algunas desventajas. Detallamos a continuación las primeras:

- Se ha representado formalmente la estructura conceptual de un dominio, en este caso, del viaje combinado. El uso de un lenguaje formal de representación como OWL contribuye a la interoperabilidad del contenido y permite compartir la ontología por medio de otras plataformas, como por ejemplo dentro del marco de los Open Linked Data (datos enlazados abiertos), un mecanismo para hacer datos públicamente disponibles mediante la utilización del protocolo HTTP (OEG 2015); dicho mecanismo permite vincular los distintos datos que están distribuidos en la Web, de modo que se referencian de la misma forma que lo hacen los enlaces de las páginas web (W3C 2015).
- Se han reflejado formalmente no solo relaciones taxonómicas, sino también otras relaciones asociativas, además de propiedades.
- Cada concepto, propiedad y relación cuenta con una lexicalización asociada.
- Se pueden representar sinónimos para cada lengua.
- Se puede incluir una definición para cada concepto, en todas las lenguas deseadas.
- Ampliar la ontología con nuevos conceptos, términos, o relaciones es un proceso rápido y fácil, y sus resultados se pueden trasladar de forma casi automática a la aplicación *OntoDiccionario*.

Como inconvenientes podemos citar los siguientes:

- No se pueden representar, o al menos hacerlo directamente, términos casi sinónimos, o especificar cuál es el preferente o el admitido por un organismo.
- No se pueden especificar colocaciones, aunque las relaciones asociativas a veces las contienen en su propia lexicalización.
- A veces se deben crear conceptos artificiales para englobar a otros que sí forman parte explícitamente del dominio, con el fin de dotar de coherencia a la estructura conceptual. Es el caso, por ejemplo, del concepto *contractInformationPiece*.
- No hay campos especiales para incluir datos como la categoría gramatical, contextos o datos administrativos (por ejemplo, autor de la ficha). El campo *rdfs:comment* se podría usar para ello, pero lo hemos utilizado ya para las definiciones de cada concepto.

En cuanto a la interfaz de *OntoDiccionario*, podemos mencionar como ventaja que se puede navegar entre conceptos, pulsando sobre los hiperenlaces incluidos en cada ficha. Además, dispone de un buscador, que permite buscar entre los términos, propiedades y relaciones de todas las fichas, en español, inglés y alemán. Igualmente ventajoso es que podemos cargar en este programa cualquier ontología de formato *XML/RDF* abbreviated exportada desde *TopBraid Composer*.

Sobre el contenido del diccionario, podemos destacar como positivo que cada ficha aúna definición, equivalentes, relaciones conceptuales y propiedades de cada concepto, lo cual no hemos encontrado en otros diccionarios generales o terminológicos del ámbito jurídico o turístico. Por ejemplo, al buscar *sleeper compartment*, *organizer/organizador* y *Sicherungsschein* en *OntoDiccionario* y en otros diccionarios, obtenemos los siguientes datos:

	<i>sleeper compartment</i>	<i>organizer/organizador</i>	<i>Sicherungsschein</i>
<i>Glosario del consumidor: contratación</i> (2012)	-	(organizador) Definición (ES) Explicación enciclopédica	-
<i>Diccionario de términos jurídicos</i> de Alcaraz Varó y Hughes (1993)	-	Equivalente (ES)	-
<i>dict.cc English-German Dictionary</i> (2015)	-	-	Equivalente (EN)
<i>LISA! Dictionary</i> (2015)	Equivalente (DE)	-	Equivalente (EN)
<i>Gabler Wirtschaftslexikon</i> (2013)	-	-	Definición (DE) Gráfico con conceptos relacionados
<i>Collins Cobuild English Dictionary for Advanced Learners</i> (2003)	Definición (EN)	-	-
<i>OntoDiccionario</i>	Definición (ES) Relaciones conceptuales Equivalentes (ES, DE)	Definición (ES) Relaciones conceptuales Equivalentes (ES, EN, DE)	Definición (ES) Relaciones conceptuales Equivalentes (ES, EN)

Tabla 1: Comparación de datos encontrados en distintos diccionarios

Si comparamos las prestaciones de *OntoDiccionario* con otros diccionarios generales, glosarios o recursos terminológicos, tomando como referencia los tres conceptos anteriormente mostrados (en cualquiera de sus denominaciones), podemos observar algunas de las ventajas de este recurso ontoterminológico. Por ejemplo, al buscar el término *organizador* en el *Glosario del consumidor: contratación* (2012), de formato enciclopédico, encontramos una definición en la entrada de *Viaje combinado*, así como una pequeña explicación de carácter enciclopédico. Sin embargo, no encontramos equivalentes en otras lenguas ni explicitación de las relaciones que mantiene este concepto con otros, aunque esa información se encuentre contenida en la definición y en las explicaciones enciclopédicas que figuran a continuación. De otro lado, la búsqueda de *organizer* en el *Diccionario de términos jurídicos* de Alcaraz Varó y Hughes (1993) nos da como resultado únicamente el equivalente en español, *organizador*.

En lo referente a *Sicherungsschein*, encontramos en nuestras búsquedas o bien algunas traducciones al inglés, o bien definiciones en alemán. Por ejemplo, el diccionario *dict.cc English-German Dictionary* (2015), traduce este término como *secured payment certificate*, con la indicación del ámbito de conocimiento entre corchetes, “[travel]”. Por su parte, el dicciona-

rio *LISA! Dictionary* (2015) lo traduce como *security certificate*. De otro lado, encontramos algunos diccionarios y glosarios que definen qué es *Sicherungsschein*, como por ejemplo el *Gabler Wirtschaftslexikon* (2013), que ofrece una definición y un gráfico con indicación de otros conceptos importantes relacionados. No obstante, este diccionario no proporciona equivalentes lingüísticos ni explicita qué tipo de relaciones mantiene el concepto en cuestión con otros de su dominio.

Por último, al buscar *sleeper compartment* en diversos diccionarios, nos volvemos a encontrar con el mismo tipo de resultados, es decir, por un lado existen diccionarios que ofrecen equivalentes, y por otro, diccionarios que ofrecen definiciones. En el primer caso se encuentra por ejemplo el *LISA! Dictionary* (2015), que traduce el término al alemán por *Schlafwagenabteil* y *Schlafkupee*. En el segundo caso podemos citar el *Collins Cobuild English Dictionary for Advanced Learners* (2003), que ofrece la siguiente definición: “In British English, a sleeper is a carriage on a train containing beds for passengers to sleep in at night, or a section of such a carriage”.

Como vemos, resulta muy difícil encontrar diccionarios o recursos terminológicos que incluyan al mismo tiempo equivalentes y definiciones, por no decir sinónimos, hiperónimos, hipónimos, y otras relaciones y propiedades. Como hemos podido comprobar, todos estos datos se encuentran dispersos en diversos tipos de diccionarios y glosarios, a lo que se añade que no hemos encontrado ningún recurso terminológico dedicado exclusivamente al ámbito de los viajes combinados.

6 Conclusiones

En este artículo hemos partido de la idea de que la estructura conceptual que subyace a los términos de un dominio constituye un aspecto fundamental en la terminología, de modo que su conocimiento (para lo cual es necesario su representación precisa) puede resultar de gran utilidad para el traductor especializado. Sobre la base de esta premisa, hemos presentado un ejemplo concreto: un diccionario terminológico basado en ontologías sobre el viaje combinado: hemos mostrado cómo elaborar este tipo de diccionario, desde la fase preparatoria, basada en corpus, hasta la implementación en el lenguaje OWL por medio de un editor de ontologías. Finalmente se ha creado una interfaz mediante la cual consultar el diccionario, de forma fácil e intuitiva: *OntoDiccionario*.

Hemos comentado igualmente las ventajas y desventajas de este tipo de recursos. Del lado positivo, consideramos que este tipo de diccionarios son capaces de proporcionar acceso a un conocimiento estructurado sobre un determinado dominio (en este caso, jurídico-turístico), además de facilitar la búsqueda de equivalencias entre unas lenguas y otras. En concreto, un recurso como el que proponemos puede proporcionar a los usuarios los siguientes datos: a) jerarquía de un dominio, con especificación de conceptos superordinados y subordinados; b) cómo se relaciona cada concepto con otros de su mismo dominio, de forma no taxonómica; c) qué propiedades y características posee cada concepto, y d) denominaciones en distintas lenguas, no solo de los conceptos, sino también de las relaciones y propiedades. Además, los recursos terminológicos basados en ontologías presentan una mayor independencia de las denominaciones, al estar basados en conceptos, no términos. Por todo ello, los diccionarios ontoterminológicos pueden resultar especialmente útiles para la traducción especializada.

Hemos ilustrado este punto comparando las prestaciones de *OntoDiccionario* con las de otros diccionarios generales y especializados. Por último, cabe destacar la interoperabilidad de los diccionarios ontoterminológicos, ya que están basados en lenguajes estándares, como OWL o RDF, que permiten compartirlos a través de la Web Semántica gracias a mecanismos como los Linked Open Data.

Por otro lado, también hemos encontrado algunos inconvenientes, especialmente relacionados con la representación de datos lingüísticos, que se deben al hecho de que las ontologías (y la gran mayoría de editores que existen para elaborarlas) han estado especialmente orientadas, desde sus inicios, a las aplicaciones de la ingeniería del conocimiento: no se pueden especificar, al menos directamente, términos casi sinónimos, preferentes o admitidos; lo mismo sucede con las colocaciones, los contextos o la categoría gramatical. Por otro lado, con el objeto de dotar de coherencia a toda la estructura conceptual, a veces es necesario crear conceptos artificiales.

Con todo, la investigación en este ámbito está dando algunos pasos para solucionar esos inconvenientes: se han creado modelos lingüísticos para representar en ontologías datos como los que hemos mencionado, como es el caso de Lemon.²³ De hecho, en aras de la interoperabilidad, existe una iniciativa dentro del marco de los datos enlazados, llamada Linguistic Linked Open Data, que promueve la publicación de datos orientados a la lingüística y al procesamiento de lenguaje natural.²⁴

Bibliografía

- Alcaraz Varó, Enrique/Hughes, Brian (1993): *Diccionario de términos jurídicos. Inglés-español, Spanish-English*. Barcelona: Ariel.
- Alegsa, Leandro (2010): “Definición de Parseo”. En: *Diccionario de informática*. www.alegsa.com.ar/Dic/parseo.php [15.07.2015].
- Anthony, Lawrence (2015): *AntConc* (versión 3.4.4) [programa informático]. Tokio: Waseda University. www.laurenceanthony.net/ [15.07.2015].
- Aussenac-Gilles, Nathalie/Després, Sylvie/Szulman, Sylvie (2008): “The TERMINAE Method and Platform for Ontology Engineering from Texts”. In: Buitelaar, Paul/Cimiano, Philipp (eds.): *Proceedings of the 2008 Conference on Ontology Learning and Population. Bridging the Gap between Text and Knowledge*. Amsterdam: IOS Press. http://gate.ac.uk/sale/olp-book/Book_Final.pdf [15.07.2015].
- Bailón Moreno, Rafael (s. f.): *Concepto de Ingeniería del Conocimiento*. www.ugr.es/~rruizb/cognosfera/sala_de_estudio/ciencimetria_redes_conocimiento/concepto_conocimiento.htm [15.07.2015].
- Bautista Zambrana, María Rosario (2013): *Diseño y elaboración de un glosario ontoterminológico multilingüe para el viaje combinado (español-inglés-alemán)*. Tesis doctoral. Málaga: Universidad de Málaga.
- Cabré Castellví, María Teresa (2004): “Los bancos de conocimiento especializado multilingüe. Un nuevo recurso para la traducción”. En: González, Luis/Hernández, Pollux (eds.):

²³ Disponible en <http://lemon-model.net/index.php>.

²⁴ Véanse <http://linguistic-lod.org/> y <http://linguistics.okfn.org/>.

- Actas del II Congreso “El español, lengua de traducción”, 20 y 21 de mayo, 2004, Toledo.* Bruselas, Esletra: 29–55.
- Cabré Castellví, María Teresa (2012): “Buenas prácticas en terminología”. *Puntoycoma* 130: 25–33. http://ec.europa.eu/translation/bulletins/puntoycoma/130/pyc1308_es.htm [15.07.2015].
- Collins Cobuild English Dictionary for Advanced Learners* [en línea] (2003). 4th ed. Harper-Collins. <http://dictionary.reverso.net/english-cobuild/> [15.07.2015].
- Corcho, Óscar et al. (2005): “Construcción de ontologías legales con la metodología MET-HONTOLOGY y la herramienta WebODE”. En: Benjamins, Richard/Selic, Bran/Gangemi, Aldo (eds.): *Law and the Semantic Web. Legal Ontologies, Methodologies, Legal Information Retrieval, and Applications*. Berlin/Heidelberg, Springer: 142–157.
- Cordón Fernández, Marcos Antonio (2008): *Estudio comparativo de herramientas de almacenamiento y consulta de ontologías*. Málaga: Universidad de Málaga.
- Corpas Pastor, Gloria/Seghiri Domínguez, Míriam (2010): “Size Matters. A Quantitative Approach to Corpus Representativeness”. In: Rabadán, Rosa/Fernández López, Mari-sa/Guzmán González, Trinidad (eds.): *Lengua, traducción, recepción. En honor de Julio César Santoyo/Language, translation, reception. To honor Julio César Santoyo*. Vol. 1. León, Universidad: 111–145.
- CVC (Centro Virtual Cervantes) (2015): “Lingüística cognitiva”. En: Martín Peris, Ernesto et al. (eds.): *Diccionario de términos clave de ELE*. Instituto Cervantes. http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/linguisticacognitiva.htm [15.07.2015].
- Després, Sylvie/Szulman, Sylvie (2006): “Terminae Method and Integration Process for Legal Ontology Building”. En: Ali, Moonis/Dapoigny, Richard (eds.): *Advances in Applied Artificial Intelligence. Volume 4031 of Lecture Notes in Computer Science*. Berlin/Heidelberg, Springer: 1014–1023.
- dict.cc English-German Dictionary* [en línea] (2015). Responsable: Paul Hemetsberger. www.dict.cc/german-english/ [15.07.2015].
- Drouin, Patrick (2003): “Term extraction using non-technical corpora as a point of leverage”. *Terminology* 9/1: 99–117.
- Drouin, Patrick (2010): *Guide de l'utilisateur. TermoStat 3.0*. http://termostat.ling.umontreal.ca/doc_termostat/doc_termostat.html [15.07.2015].
- Durán-Muñoz, Isabel/Bautista Zambrana, María Rosario (2013): “Applying Ontologies to Terminology. Advantages and Some Disadvantages”. *Hermes - Journal of Language and Communication in Business* 51: 65–77.
- Faber, Pamela (2009): “The cognitive shift in Terminology and Specialized Translation”. *Monti* 1: 107–134.
- Faber, Pamela/León Araúz, Pilar/Prieto-Velasco, Juan Antonio (2009): “Semantic Relations, Dynamicity, and Terminological Knowledge Bases”. *Current Issues in Language Studies* 1/1: 1–23.
- Feliu, Judit/Vivaldi, Jorge/Cabré Castellví, María Teresa (2002): *Ontologies. A review*. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra. <http://repositori.upf.edu/handle/10230/1295> [15.07.2015].
- Gabler Wirtschaftswörterbuch* [en línea] (2013). Wiesbaden: Springer Gabler. <http://wirtschaftsworterbuch.gabler.de/> [15.07.2015].

- Geentjens, Sancho et al. (2006): “Sociocognitive terminology and Termontography”. En: *Proceedings of the Journées d'Etudes sur le Traitement Automatique de la Langue Arabe*. Rabat, Marruecos: 138–151.
- Glosario del consumidor. Contratación* (2012). Madrid: Universidad Complutense de Madrid. www.ucm.es/info/contratos/wikiglo/index.php/P%C3%A1gina_Principal [15.07.2015].
- Gómez-Pérez, Asunción et al. (1997): *Ingeniería del conocimiento*. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces.
- Gómez-Pérez, Asunción/Fernández-López, Mariano/Corcho, Óscar (2004): *Ontological Engineering. With examples from the Areas of Knowledge Management*. London: Springer.
- Gruber, Tom (1993): “A Translation Approach to Portable Ontology Specifications”. *Knowledge Acquisition* 5/2: 199–220.
- Haller, Johann (2008): “AUTOTERM. Term Candidate Extraction for Technical Documentation (Spanish/German)”. *Tradumàtica* 6. www.raco.cat/index.php/Tradumatica/article/view/123682 [15.07.2015].
- León Araúz, Pilar (2009): *Representación multidimensional del conocimiento especializado: el uso de marcos desde la macroestructura hasta la microestructura*. Granada: Universidad de Granada. <http://hera.ugr.es/tesisugr/18059545.pdf> [15.07.2015].
- Leonardi, Natascia (2012): “‘Ontology’ and Terminological Frameworks”. An Overview of Issues and Term(s)”. *Hermes* 48/3: 19–33.
- LISA! Dictionary* [en línea] (2015). Leipzig: Lisa! Media. <http://lisa-dictionary.co.uk/dictionary-english-german.html> [15.07.2015].
- López Rodríguez, Clara Inés (2009): “Extracción y representación de conocimiento a través de corpus”. En: Alcina, Amparo/Valero, Esperanza/Rambla, Elena (eds.): *Terminología y Sociedad del conocimiento*. Berna: Lang.
- Meyer, Ingrid (2001): “Extracting Knowledge-Rich contexts for Terminography. A Conceptual and Methodological Framework”. In: Bourigault, Didier/Jacquemin, Christian/L'Homme, Marie-Claude (eds.): *Recent Advances in Computational Terminology*. Amsterdam/Philadelphia, Benjamins: 279–303.
- Moliner, María (2007): *Diccionario de uso del español*. Madrid: Editorial Gredos.
- Moreno Ortiz, Antonio (2008): “Ontologías para la Terminología. Por Qué, Cuándo, Cómo”. *Tradumàtica* 6. www.fti.uab.cat/tradumatica/revista/num6/articles/03/03central.htm [15.07.2015].
- Noy, Natalya/McGuinness, Deborah (2001): *Ontology Development 101. A Guide to Creating Your First Ontology*. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05/Stanford Medical Informatics Technical Report SMI-2001-0880. www.ksl.stanford.edu/people/dlm/papers/ontology101/ontology101-noy-mcguinness.html [15.07.2015].
- OEG (Ontology Engineering Group) (2015): *Web Semántica y Linked Data*. <http://mayor2.dia.fi.upm.es/oeg-upm/index.php/es/researchareas/4-semanticweb> [15.07.2015].
- Øhrstrøm, Peter/Andersen, Jan/Schärfe, Henrik (2005): “What has happened to ontology”. In: Dau, Frithjof/Mugnier, Marie-Laure/Stumme, Gerd (eds.): *Proceedings of the Conceptual Structures. Common Semantics for Sharing Knowledge, 13th International Conference on Conceptual Structures, ICCS 2005. Kassel, Germany*. Heidelberg, Springer: 425–438.

- Oliver, Antoni/Vázquez, Mercè (2007): “A Free Terminology Extraction Suite”. *Translating and the Computer* 29: 1–28. www.mt-archive.info/Aslib-2007-Oliver.pdf [15.07.2015].
- Oxford Dictionaries* [en línea] (2010). Oxford University Press. <http://oxforddictionaries.com/> [15.07.2015].
- Princeton University (2010): *WordNet Search 3.1*. Princeton University. <http://wordnet.web.princeton.edu/perl/webwn> [15.07.2015].
- Real Academia Española (2001): *Diccionario de la Lengua Española* (DRAE) [en línea]. 22.^a ed. Madrid: Espasa-Calpe. <http://rae.es/rae.html> [15.07.2015].
- Seghiri Domínguez, Míriam (2006): *Compilación de un corpus trilingüe de seguros turísticos (español-inglés-italiano). Aspectos de evaluación, catalogación, diseño y representatividad*. Málaga: Universidad de Málaga.
- Studer, Rudi/Benjamins, Richard/Fensel, Dieter (1998): “Knowledge engineering. Principles and methods”. *IEEE Transactions on Data and Knowledge Engineering* 25/1–2: 161–197.
- Temmerman, Rita/Kerremans, Koen (2003): “Termonography. Ontology Building and the Sociocognitive Approach to Terminology Description”. In: Hajicová, Eva/Kotešovcová, Anna/Mírovský, Jiří (eds.): *Proceedings of the Seventeenth International Congress of Linguists, Prague, 24–29 July 2003 (CIL17)*. Praga, Matfyzpress, MFF UK: 1–10.
- Uschold, Michael/Grüninger, Michael (1996): “Ontologies. Principles, Methods and Applications”. *Knowledge Engineering Review* 11/2: 93–155.
- Vargas Sierra, Chelo (2007): “El léxico especializado y las ontologías”. En: Alcaraz Varó, Enrique/Mateo Martínez, José/Yus Ramos, Francisco (eds.): *Las lenguas profesionales y académicas*. Barcelona, Ariel: 41–52.
- W3C (World Wide Web Consortium, Oficina española) (2015): *Guía breve de Linked Data*. www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/LinkedData [15.07.2015].
- Weigand, Hans (1997): “Multilingual Ontology-Based Lexicon for News Filtering – The TREVI Project”. En: Mahesh, Kavi (ed.): *Ontologies and Multilingual NLP. Proceedings from the 15th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI), August 23–29, 1997*. Nagoya: 138–159.