

## **FunGramKB y la organización ontológica**

Rocío Jiménez Briones, Universidad Autónoma de Madrid (España)

Alba Luzondo Oyón, Universidad de La Rioja (España)

M. Beatriz Pérez Cabello de Alba, Universidad Nacional de Educación a Distancia (España)

### **Índice**

- 1 Introducción
- 2 Compromisos ontológicos de FunGramKB
- 3 La Ontología Nuclear y las unidades ontológicas
  - 3.1 Metaconceptos
  - 3.2 Conceptos básicos
  - 3.3 Conceptos terminales
  - 3.4 Subconceptos
- 4 La información conceptual
  - 4.1 El marco temático
  - 4.2 El postulado de significado
  - 4.3 Las preferencias de selección
- 5 Cómo poblar un concepto básico: pasos a seguir
- 6 Conclusiones
- Agradecimientos
- Referencias
- Apéndice 1. Metaconceptos y papeles temáticos en FunGramKB
- Apéndice 2. Satélites en FunGramKB

### **Resumen**

Desde hace algunos años, FunGramKB (Periñán Pascual y Arcas Túnez, 2004, 2005, 2007a, 2007b, 2010a, 2010b, y este volumen; Mairal Usón y Periñán Pascual, 2009a, 2009b, 2010; Periñán Pascual y Mairal Usón, 2009, 2010; Jiménez Briones y Luzondo Oyón, 2011) se ha venido consolidando como una de las bases de conocimiento léxico-conceptual más interesantes en Inteligencia Artificial para la creación de sistemas que requieren la comprensión y el procesamiento del lenguaje natural (PLN). De los tres niveles de información que FunGramKB abarca, a saber, léxico, gramatical y conceptual, este artículo se centra en el último, en concreto, en la Ontología o el catálogo jerarquizado de los conceptos que todos manejamos cuando hablamos de situaciones cotidianas y que, por lo tanto, refleja el modelo del mundo compartido por toda una comunidad. De este modo, este trabajo pretende desentrañar los pasos empleados para poblar la Ontología de FunGramKB, detallando los compromisos ontológicos bajo los cuales ha sido diseñada esta Ontología, los criterios empleados para la creación de sus unidades ontológicas (conceptos básicos, terminales y subconceptos) y su posición en la taxonomía jerárquica, así como sus propiedades conceptuales o marcos temáticos y postulados de significado. Todos estos temas se ilustran ampliamente con ejemplos provenientes de las dimensiones metacognitivas de la posesión y el cambio.

**Palabras clave:** FunGramKB, base de conocimiento, procesamiento del lenguaje natural, ontología, concepto, marco temático, postulado de significado.

## 1 Introducción

A diferencia de otras taxonomías basadas en la semántica superficial (*vid.* FrameNet o MultiWordNet), FunGramKB está arraigada en la semántica profunda (cfr. Perrián Pascual y Arcas Túnez, 2007b), lo que implica que todos los conceptos que forman parte de esta estructura jerarquizada, aparte de establecer relaciones de herencia e inferencia entre sí, están definidos individualmente por medio de dos propiedades clave: el marco temático (MT) y el postulado de significado (PS). Esto se traduce en que la Ontología de FunGramKB está dotada de unas descripciones conceptuales de gran riqueza a las que luego se asocian una serie de unidades léxicas. En otras palabras, cada pieza léxica siempre va a estar ligada a uno o más conceptos de la Ontología y, viceversa, cada concepto quedará lexicalizado por una o más palabras en los diferentes lexicones (inglés, español, francés, etc.).<sup>1</sup> Por lo tanto, aspectos como cuántos conceptos se deben crear y de qué tipo (terminales o subconceptos), qué rasgos los definen (i.e. MT y PS), con qué palabras pueden quedar ligados, etc. son de extrema relevancia para el diseño de sistemas del PLN.

En este trabajo nos proponemos responder a estas preguntas que, en definitiva, desentrañan cómo se está poblando la Ontología de FunGramKB. Con este objetivo, detallamos los compromisos ontológicos bajo los cuales se ha diseñado dicha Ontología (capítulo 2), los criterios empleados para la creación de sus unidades ontológicas, es decir, los conceptos básicos, terminales y subconceptos, y su posición en la taxonomía jerárquica (capítulo 3), así como sus propiedades conceptuales o MMTT y PPSS (capítulo 4). A modo de ilustración, en la sección 5 desgranamos los pasos necesarios para poblar uno de los conceptos básicos de FunGramKB: +DRY\_01. Finalmente, el capítulo 6 recoge las conclusiones más relevantes de nuestro estudio.

## 2 Compromisos ontológicos de FunGramKB

Dado que toda ontología está sujeta a cierto grado de subjetividad, la Ontología de FunGramKB se ha diseñado siguiendo siete sólidos compromisos ontológicos (cfr. Perrián Pascual y Arcas Túnez, 2010), los cuales se emplean como protocolo de directrices bien definidas para todo aquel ingeniero del conocimiento, lingüista, informático, etc. que trabaje en ella modelando conocimiento y que serán perfilados en los siguientes apartados del artículo:

1. Universalidad y motivación lingüística. A diferencia de la concepción de universalidad adoptada en la lingüística más puramente teórica, la universalidad en FunGramKB se entiende como la posibilidad de conceptualizar todo aquello que se pueda expresar en una lengua. Asimismo, la Ontología de FunGramKB está motivada lingüísticamente, aunque el conocimiento almacenado en este módulo es independiente de cualquier lengua. De este modo, para que un ingeniero del conocimiento pueda crear un concepto, habrá de existir por lo menos una unidad léxica en una de las lenguas que no concuerde con alguno de los PPSS ya existentes en la Ontología.
2. Existen tres niveles de organización conceptual: metaconceptos, conceptos básicos y conceptos terminales, los cuales detallaremos más adelante.

---

<sup>1</sup> En la actualidad FungramKB cuenta con lexicones para el inglés, español, alemán, francés e italiano (Perrián Pascual y Arcas Túnez, 2007a), aunque, como puntualizan Perrián Pascual y Arcas Túnez (este volumen, nota 2), también ha sido modelada para poder trabajar con el búlgaro y el catalán.

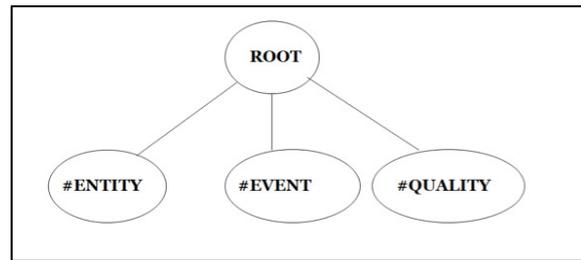
3. Las unidades conceptuales no son bloques estancos, sino que están articuladas en torno a dos rasgos: el MT y el PS.
4. Los PPSS son los que organizan los tres tipos de conceptos citados más arriba. Esto implica que (i) todos los conceptos subordinados comparten el PS de su superordinado, y (ii) las diferencias conceptuales entre conceptos subordinados se codifican en el PS mediante el *differentia* o rasgo semántico distintivo.
5. IS-A es la única relación taxonómica existente en FunGramKB. En otras palabras, sólo la subsunción permite la herencia entre conceptos y, de este modo, que todos los conceptos estén conectados. Ninguna otra relación semántica lo posibilita.
6. La herencia múltiple entre conceptos facilita que una unidad conceptual pueda ser subsumida por dos o más conceptos, creando así jerarquías muy complejas en la Ontología a la vez que se maximiza la información y se minimiza la redundancia.
7. Herencia monotónica y no monotónica: los operadores de razonamiento. En FunGramKB existen dos tipos de operadores de razonamiento (Mairal Usón y Periñán Pascual, 2010): (i) los estrictos, es decir, la predicación aparece precedida del símbolo “+” (p. e. +(e1...)), y (ii) los rebatibles, con el símbolo “\*” (i. e. \*(e1...)). Los primeros, como su propio nombre indica, no admiten excepciones (p. e. “(todos) los humanos son mamíferos”; “(todas) las islas están rodeadas de agua”, etc.), mientras que los segundos, permiten el razonamiento no monotónico (p. e. “\*todos los humanos tienen pelo en la cabeza”). De este modo, la no-monotonicidad permite que la máquina trabaje con información incompleta, del mismo modo que lo hace la mente humana, cancelando razonamientos a la luz de nueva evidencia (p. e. aunque los humanos *típicamente* tienen pelo en la cabeza, las personas calvas no, aunque se las sigue considerando “humanas”).

### 3 La ontología nuclear y las unidades ontológicas

La Ontología es el catálogo jerarquizado de los conceptos que todos manejamos cuando hablamos de situaciones cotidianas y que, por tanto, refleja el modelo del mundo compartido por toda una comunidad (cfr. Periñán Pascual y Arcas Túnez, 2007a). Está motivada lingüísticamente (*vid.* el primer compromiso ontológico en el capítulo 2), aunque debemos insistir en que el conocimiento almacenado en la Ontología no es específico de ninguna lengua. Como se postula en Periñán Pascual y Arcas Túnez (este volumen), el modelo ontológico de FunGramKB consiste en dos tipos de componentes: un módulo de propósito general (Ontología Nuclear) y varios módulos terminológicos específicos (Ontologías Satélites). Nuestro cometido aquí es describir la Ontología Nuclear, que es la que recoge el conocimiento que un hablante medio tiene sobre el mundo.

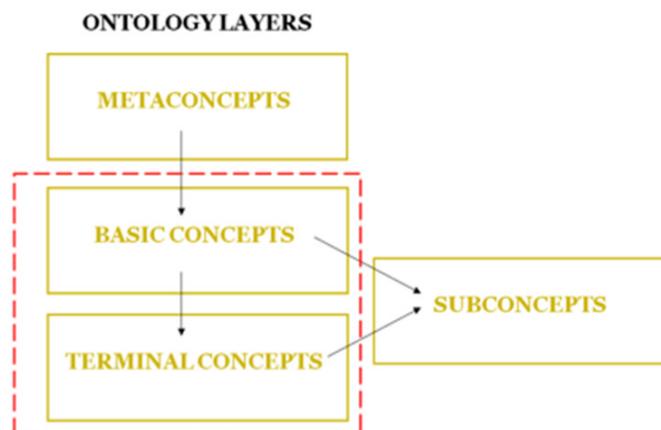
Puesto que la subsunción es la única relación taxonómica permitida (*vid.* compromiso ontológico 5), tal y como se muestra en la Figura 1, la Ontología de FunGramKB está dividida en tres subontologías, de manera que cada una de ellas se encarga de un tipo de unidad diferente: #ENTITIES para nombres, #EVENTS para verbos y #QUALITIES para adjetivos y algunos adverbios. En este trabajo vamos a centrarnos en los #EVENTOS.

Figura 1. Las subontologías de FunGramKB.



Como ya hemos adelantado, y queda ilustrado en la Figura 2, cada una de estas subontologías está a su vez poblada por un tipo de unidad conceptual diferente con un sistema de notación particular (Periñán Pascual y Arcas Túnez, 2004): (i) metaconceptos (p. e. #ABSTRACT, #TEMPORAL, #EMOTION, #COGNITION, #COMMUNICATION, #EXISTENCE, etc.), (ii) conceptos básicos (p. e. +DIRTY\_00, +BOOK\_00, +BODY\_PART\_00, +HOT\_00, +BEND\_00, +MOVE\_00, etc.) y (iii) conceptos terminales (p. e. \$METAMORPHOSE\_00, \$STOOP\_00, \$MOP\_00, \$DECIPHER\_00, por nombrar algunos). Pasamos ahora a describir las características de cada tipo de unidad conceptual.

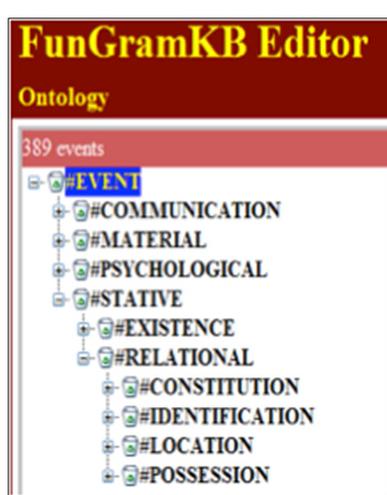
Figura 2. Jerarquía conceptual en FunGramKB.



### 3.1 Los metaconceptos

Forman el nivel superior de la taxonomía y coinciden con muchas de las unidades de nivel superior de otras ontologías como SUMO (Niles y Pease, 2001a, 2001b), DOLCE (Gangemi *et al.*, 2002; Masolo *et al.*, 2003), etc. Van en mayúsculas precedidos del símbolo "#". En total hay 42 metaconceptos repartidos entre las tres subontologías.

Figura 3. Ejemplos de metaconceptos en la Ontología de FunGramKB.



Los metaconceptos representan diferentes dimensiones cognitivas (p. e. #COMMUNICATION, #EXISTENCE, #CREATION, #MOVEMENT, #TRANSFORMATION, etc.). A diferencia del resto de conceptos, éstos no están ligados a ninguna unidad léxica y no están definidos mediante PPSS, de ahí que se les denomine “categorías ocultas” (cfr. Periñán Pascual y Arcas Túnez, 2004: 38). También es importante añadir que cada una de estas dimensiones cognitivas contiene un número determinado de participantes prototípicos a los que se les asigna un papel temático concreto que se define de forma diferente dependiendo del metaconcepto al que pertenezcan, aunque todos siempre tendrán un participante llamado Tema (*Theme*), de ahí la denominación de “papeles temáticos”. Por ejemplo, todos los conceptos asociados al metaconcepto #COMMUNICATION contarán con tres participantes prototípicos con los siguientes papeles: Tema (la entidad que transmite un mensaje), Referente (el mensaje que se transmite), y Destinatario (la entidad que recibe el mensaje). Sin embargo, dentro del dominio #TRANSFORMATION, el Tema se define como “la entidad que transforma a otra entidad” y el Referente como “la entidad transformada”.<sup>2</sup>

### 3.2 Los conceptos básicos

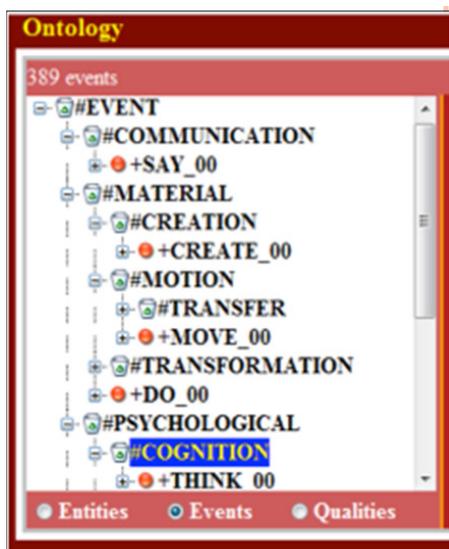
Se han seleccionado unos 1.300 conceptos básicos, todos ellos identificados a partir del vocabulario definitorio del *Longman Dictionary of Contemporary English* (Procter, 1978) y del *Diccionario para la Enseñanza de la Lengua Española* (Alvar Ezquerro, 1995).<sup>3</sup> Van en mayúsculas y precedidos del símbolo “+”. Como veremos más

<sup>2</sup> La lista de papeles utilizados en FunGramKB está basada en los procesos identificados en la Gramática Sistemico-Funcional (Halliday, 1985) y en los tipos semánticos de Dixon (1991). De esta forma, el número de participantes varía dependiendo de la dimensión cognitiva con la que estemos trabajando. Así, mientras #MOTION cuenta con un total de cinco roles (tres de ellos opcionales), el metaconcepto #EXISTENCE solo contiene un participante. El apéndice 1 recopila los metaconceptos y la representación semántica de los papeles temáticos empleados en FunGramKB.

<sup>3</sup> Es necesario puntualizar que el listado final de conceptos básicos ha sido el resultado de varias fases de proyección siguiendo la metodología COHERENT, i. e. Conceptualization + Hierarchization + Remodelling + refinemeNT. En Periñán Pascual y Mairal Usón (s. f.) el lector interesado podrá acceder a la detallada descripción de esta metodología, crucial para transducir las palabras definitorias del *Longman Dictionary of Contemporary English* (Procter, 1978) en la taxonomía IS-A de conceptos básicos de FunGramKB.

adelante, este tipo de concepto se emplea en la creación de los PPSS y en las preferencias de selección de los MMTT.

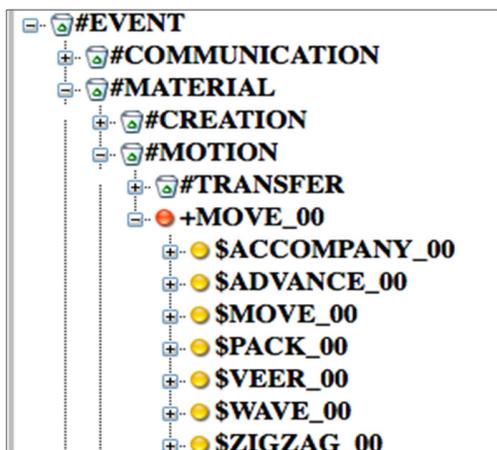
Figura 4. Ejemplos de conceptos básicos en la Ontología de FunGramKB.



### 3.3 Los conceptos terminales

Representan los nodos finales de la estructuración jerárquica conceptual y aparecen en mayúsculas y precedidos del símbolo "\$", tal y como se muestra en la Figura 5:

Figura 5. Algunos conceptos terminales en FunGramKB.



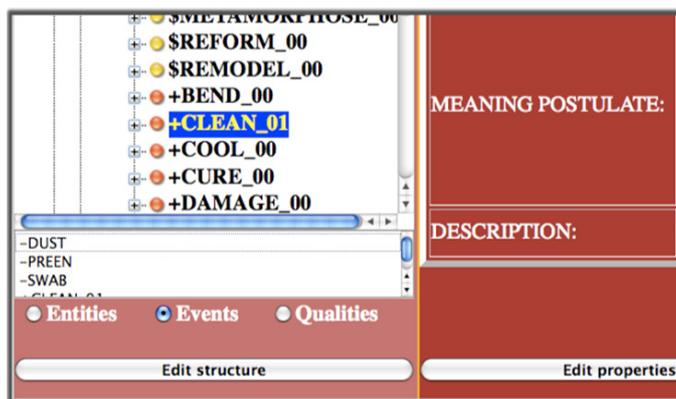
Los conceptos terminales surgen a partir de una búsqueda exhaustiva en diccionarios, tesauros y bases de datos, tal y como se detalla en la sección 5. En la creación de terminales también debemos aplicar nuestro "sentido común", ya que éste a veces no aparece reflejado en las herramientas lexicográficas empleadas para la población de la Ontología. Por ejemplo, es parte de nuestro conocimiento del mundo que las sustancias ingeridas por un humano o animal acaban en el estómago, y este órgano se encuentra en el interior del cuerpo y no, pongamos, en los pies. Aunque toda esta información puede parecer irrelevante o incluso innecesaria, es de vital importancia si deseamos que la máquina evite razonamientos del tipo "el estómago está situado en la cabeza". De ahí que las preferencias de selección del MT del

concepto básico +EAT\_00 especifiquen que el Agente es un humano o un animal (pero no una piedra), el Tema o sustancia ingerida debe ser sólida (a diferencia del caso de “beber”) o que el Destino (*Goal*) de dichas sustancias sea el estómago (cfr. apartado 4.3).

### 3.4 Los subconceptos

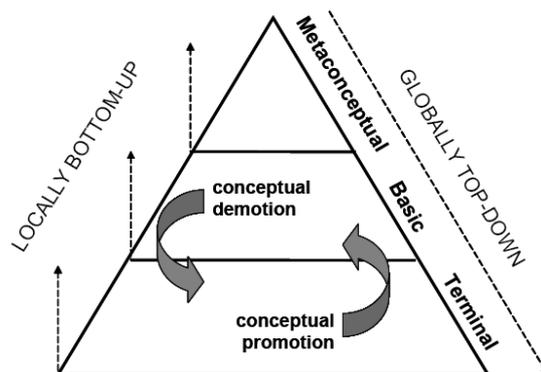
Existe un cuarto tipo de concepto, los subconceptos, que no aparecen en la estructura jerarquizada de la Ontología ya que en realidad son una especificación conceptual de un concepto básico o uno terminal ya existente. Van precedidos de un guión (-) y se escriben siempre en mayúsculas. Tal y como se ejemplifica en la Figura 6, dentro de +CLEAN\_01, se ha creado el subconcepto denominado -PREEN, que detalla el contenido conceptual de éste al especificar que se aplica sólo a pájaros cuando limpian sus plumas. Por tanto, -PREEN compartirá el mismo PS que el concepto al que se asocia (+CLEAN\_01, en este caso) con la única diferencia de que una o más de las preferencias de selección de los participantes del MT cambia (i. e. (x1: BIRD\_00)Tema (x2: +FEATHER\_00)Referente)). Lo mismo ocurre, por ejemplo, con el caso de -DRINK, subconcepto unido al concepto básico +INGEST\_00. Mientras que el MT de este último nos indica que “alguien absorbe algo (x2: sólido o líquido) con el propósito de tragarlo”, la sustancia ingerida en -DRINK ha de ser única y exclusivamente un líquido (i. e. (x2: +LIQUID\_00)Referente)).

Figura 6. El subconcepto -PREEN.



Para finalizar este apartado, es importante explicar la estrategia que se ha empleado para desarrollar esta Ontología y poblar cada nivel. En una primera fase (*vid.* Periñán Pascual y Arcas Túnez, 2010b) se comenzó con un acercamiento global descendente desde los metaconceptos (el nivel más abstracto) hasta los terminales (el nivel más específico y concreto). Sin embargo, cada estrato de la Ontología se va desarrollando de una manera local ascendente. Esta combinación de acercamientos, llamado modelo en espiral, permite la promoción y/o degradación entre conceptos pertenecientes a los niveles básico y terminal (véase *conceptual promotion and demotion* en la Figura 7). En otras palabras, existe la posibilidad de que algún concepto terminal sea ascendido a la categoría de básico porque la descripción de alguna lengua así lo demande o, por el contrario, la degradación de un concepto básico a terminal si su empleo como descriptor de significado no es muy productivo. En consecuencia, la Ontología de FunGramKB no es estanca, sino que es algo vivo y en evolución.

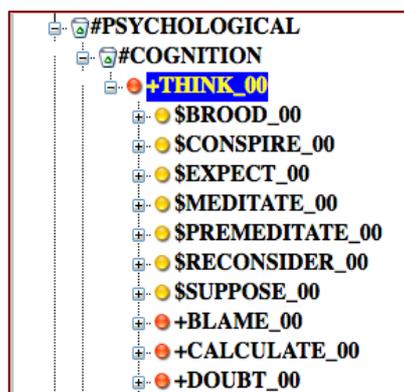
Figura 7. El diseño de la Ontología en FunGramKB (Periñán Pascual y Arcas Túnez, 2010b: 30).



#### 4 La información conceptual

Siguiendo los criterios ontológicos cuarto y quinto, todos los conceptos de la Ontología están ligados por relaciones de herencia, por lo que cada subordinado heredará las características de su concepto “padre” o superordinado.<sup>4</sup> A modo de ilustración, todos los subordinados del concepto básico +THINK\_00 en la Figura 8, es decir, \$BROOD\_00, \$CONSPIRE\_00, \$EXPECT\_00, \$MEDITATE\_00, \$PREMEDITATE\_00, \$RECONSIDER\_00 y \$SUPPOSE\_00, heredarán las características de su superordinado +THINK\_00. Esto se traduce en que en la primera predicación de la definición de todos los subordinados de +THINK\_00 aparecerá la primera predicación de éste.

Figura 8. Relaciones de herencia entre conceptos.



Como hemos apuntado anteriormente, en esta Ontología cada concepto está definido con las siguientes propiedades semánticas: el MT y el PS. Pasemos a continuación a detallar sus rasgos y características principales.

<sup>4</sup> Periñán Pascual y Arcas Túnez (2005; 2010b) tratan en profundidad las relaciones de herencia múltiple e inferencia que articulan la Ontología de FunGramKB (i. e. los compromisos ontológicos 6 y 7).

#### 4.1 El marco temático

El MT es un constructo conceptual que especifica los participantes que intervienen típicamente en una situación cognitiva. En COREL (i. e. *COnceptual Representation Language*), que es el metalenguaje empleado en todos los módulos cognitivos de esta base de conocimiento (cfr. Perrián Pascual y Mairal Usón, 2010), estos participantes aparecen expresados mediante las variables (x1), (x2), (x3), etc., seguidas de las preferencias de selección (las restricciones conceptuales del tipo +HUMAN\_00, +ARM\_00, etc.), si las tuvieran, y del papel temático correspondiente (p. e. Agent, Theme, Referent, Goal, etc.).<sup>5</sup>

A modo de ejemplo, cualquier evento dentro del metaconcepto #TRANSFORMATION (cfr. apéndice 1) se compone de dos papeles temáticos obligatorios: un (x1) Tema (*Theme*), que es la entidad que transforma a otra entidad, y un (x2) Referente (*Referent*), o entidad transformada por otra entidad. Si nos fijamos en el MT del concepto terminal \$ADAPT\_00, subordinado de +CHANGE\_00, encontramos un primer participante (x1) Tema que aparece delimitado por el concepto básico +HUMAN\_00 que funciona como preferencia de selección, y un segundo participante o (x2) Referente inespecificado:

Figura 9. El MT de \$ADAPT\_00 y sus posibles preferencias de selección.

CONCEPT:	\$ADAPT_00 ■
SUPERORDINATE(S):	+CHANGE_00
THEMATIC FRAME:	(x1: +HUMAN_00)Theme (x2)Referent

En la Ontología, los mismos argumentos que aparecen en el MT tienen que aparecer en el PS, aunque como las propiedades se heredan, no hay que volver a especificar las preferencias de selección.

#### 4.2 El postulado de significado

Una vez que tenemos los actores prototípicos del MT, necesitamos una expresión más detallada del significado de la unidad conceptual propiamente dicha: el PS.

Un PS es un constructo cognitivo que representa las características genéricas de un concepto, y recoge tanto nuestro conocimiento semántico como nuestro conocimiento del sentido común que, como ya hemos demostrado, a veces no aparece en ningún diccionario. Un PS está formado por:

- I. “e<sub>1</sub>, e<sub>2</sub>, e<sub>3</sub>...”: predicaciones que representan rasgos. Cada una de ellas debe ir seguida de un evento y sus correspondientes participantes (p. e. (e1: +CHANGE\_00 y sus argumentos)).
- II. “x”: los argumentos obligatorios del MT.<sup>6</sup>
- III. “f”: satélites (*vid.* Manner, Purpose, Location, Reason, Condition, etc. en apéndice 2). Pueden ir seguidas de un concepto básico (p. e. (f1:

<sup>5</sup> Aparte del apéndice 1, el lector también dispone del apéndice 2 donde se recopilan los papeles temáticos asignados a los participantes satélite en los eventos de FunGramKB.

<sup>6</sup> Aunque la integración de los MT en los PS pueda parecer redundante, su inclusión es crucial ya que son los MT los que conectan las variables en las plantillas léxicas del Lexicón (cfr. Perrián Pascual y Mairal Usón, 2009: 268). Es decir, si los MMTT no existieran, no se podría establecer la proyección entre la Ontología y los distintos lexicones.

+VIOLENT\_00)Manner)) o de una predicación (f1: (e2: +SAY\_00) más sus participantes).

Veamos el caso concreto del concepto básico +COOL\_00 en la Figura 10. Su PS se interpretaría de la siguiente manera: “el primer participante (x1), que aquí no cuenta con ninguna preferencia de selección, cambia al segundo participante (x2), y como resultado, i. e. satélite f1, (x2) se enfría”.

Figura 10. La información conceptual de +COOL\_00.

CONCEPT:	+COOL_00 ✓
SUPERORDINATE(S):	+CHANGE_00
THEMATIC FRAME:	(x1)Theme (x2)Referent
MEANING POSTULATE:	+(e1: +CHANGE_00 (x1)Theme (x2)Referent (f1: (e2: +BECOME_00 (x2)Theme (x3: +COLD_00)Attribute))Result)

### 4.3 Las preferencias de selección

Son restricciones conceptuales que se asocian prototípicamente a una situación cognitiva concreta. Si retomamos el ejemplo de +EAT\_00 apuntado en la sección 3.3, el primer participante o Agente prototípico de dicho evento, ya sea en inglés, italiano, español o cualquier otra lengua, debe ser un humano o un animal porque, siendo consistentes con nuestro modelo del mundo, todos sabemos que para comer se necesita una boca que lógicamente solo las personas y los animales poseemos.

Las preferencias de selección pueden aparecer en los MMTT y en los PPSS de los conceptos básicos, terminales y subconceptos (cfr. Jiménez Briones y Pérez Cabello de Alba, 2011). A modo de ejemplo, en (1) se presenta la información conceptual del básico +HOLD\_00, que podría ser parafraseada con la siguiente definición: “una entidad prototípicamente humana (x1 = Tema) tiene a otra entidad (x2 = Referente) situada en sus brazos y/o manos (i. e. las preferencias +HAND\_00 y +ARM\_00 en f1, relacionadas mediante el conector lógico de disyunción inclusiva “|”), y esta segunda entidad es típicamente un objeto tridimensional (+CORPUSCULAR\_00):

(1) +HOLD\_00

MT: (x1: +HUMAN\_00)Theme (x2: +CORPUSCULAR\_00)Referent

PS: +(e1: +HAVE\_00 (x1)Theme (x2)Referent (f1: +HAND\_00 | +ARM\_00)Location)

Por lo tanto, las preferencias de selección se pueden expresar dentro de una predicación en las “efes” (p. e. (e1... (f1: +HAND\_00 | +ARM\_00)Location)) o a través de uno o más conceptos básicos (p. e. +HUMAN\_00, +CORPUSCULAR\_00) en las “equis”, con la restricción de que los conceptos deben ser necesariamente entidades o cualidades. Hay que tener en cuenta que las cualidades sólo pueden aparecer como preferencias de selección de los participantes con el papel de *Attribute*, *Frequency*, *Position* o *Speed* (véase Perrián Pascual y Mairal Usón, 2010: 20)

### 5 Cómo poblar un concepto básico: pasos a seguir

A modo de ejemplificación, trabajemos con el concepto básico +DRY\_01 que, como vemos en la Figura 11, cuenta con su propia información conceptual en forma de un MT y un PS. Los recuadros que vemos debajo representan los diferentes lexicones

(uno para inglés, otro para español, etc.) cada uno de los cuales cuenta con una serie de unidades léxicas y todas ellas dependen del mismo concepto básico, es decir, +DRY\_01.

Puesto que nuestro objetivo es poblar este concepto, para ello debemos encontrar todas aquellas piezas léxicas en inglés y en español que se relacionen con él. El trabajo final de un ingeniero del conocimiento consiste en: (i) o bien aglutinar unidades léxicas relacionadas directamente con el concepto +DRY\_01 que aparecerán en las mismas casillas de los lexicones, o bien (ii) crear nuevos conceptos terminales hijos de +DRY\_01 (como es el caso de \$EVAPORATE\_00 y \$WITHER\_00), los cuales cuentan con características semánticas diferentes del superordinado +DRY\_01.

Figura 11. El concepto básico +DRY\_01 en FunGramKB.

The screenshot shows the FunGramKB interface for the concept +DRY\_01. On the left is a tree view of concepts, with +DRY\_01 selected. The main panel displays 'Conceptual Information' for +DRY\_01, including its superordinate (+CHANGE\_00), thematic frame ((x1)Theme (x2: +CORPUSCULAR\_00)Referent), meaning postulate ((e1: +CHANGE\_00 (x1)Theme (x2)Referent (f1: (e2: n +BECOME\_00 (x2)Theme (x3: +WET\_00)Attribute)Result))), and description ('remove the moisture from and make dry; "dry clothes"; "dry hair"'). At the bottom, three panels show word lists for English (dehumidify, dehydrate, desiccate, drain, dry), Spanish (desecar, deshidratar, deshumedecer, disecar, enjugar), and Italian (asciugare, disidratatore, essiccare, inaridire, prosciugare).

Tal y como se muestra en la Figura 11, +DRY\_01 es un hijo, o subordinado, de +CHANGE\_00; lógicamente siendo este último el concepto superordinado, o concepto padre. El MT se leería como “alguien (x1) cambia un objeto tridimensional (x2: +CORPUSCULAR\_00)”. Aquí, el concepto básico +CORPUSCULAR\_00 funciona como una preferencia de selección, acotando o especificando el tipo de participante que suele aparecer en este evento. A su vez, el PS nos dice que “alguien (x1) cambia un objeto (x2) y como resultado ese objeto (x2) ya no está húmedo (x3) ((f1: (e2: n +BECOME\_00 (x2)Theme (x3: +WET\_00)Attribute)Result))”.

Una vez analizado este concepto, cuya información nos viene dada en la Ontología, tendremos que seguir una serie de pasos para poblarlo:

**Paso 1:** el primer paso consiste en desplegar todas las herramientas lexicográficas, tanto en inglés como en español, que tenemos a nuestro alcance. Muchas de ellas se encuentran en la página web de FunGramKB con links a diccionarios, tesauros y bases de datos (cfr. [www.fungramkb.com](http://www.fungramkb.com)).

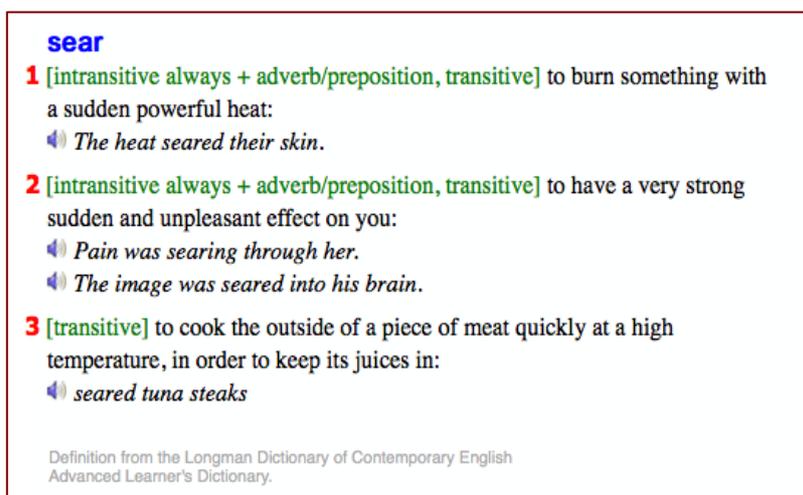
**Paso 2:** una vez consultados varios tesauros (véanse *Collins Cobuild*, *Merriam Webster*, *The Oxford Thesaurus*, *WordReference*, *MultiWordnet*, etc.), elaboraremos una lista de todos aquellos hipónimos que guarden relación única y exclusivamente con la unidad conceptual con la que estamos trabajando. Por ejemplo, éstos son algunos de los sinónimos que nos ofrecen los tesauros del *Collins Cobuild* (CC) y del *Merriam Webster* (MW):

- (2) a. CC = *dehumidify, dehydrate, dessiccate, drain, make dry, sear, wither*, etc.

b. MW = *dehydrate, dessicate, parch, scorch, sear*, etc.

Si nos fijamos, ambas herramientas listan la unidad léxica *sear* como posible sinónimo de *dry*. Sin embargo, si buscamos esta palabra en un diccionario monolingüe encontramos que ninguno de sus sentidos se relaciona con el concepto +DRY\_01, definido como “hacer que algo deje de estar mojado”. Es decir, como se aprecia en la Figura 12, ni *burning*, ni *having an unpleasant effect*, ni *cooking* comparten el mismo *genus* que *dry* y por lo tanto irán recogidos en otro concepto o dominio conceptual.

Figura 12. La búsqueda de posibles terminales.



La misma situación se aplica en el caso del español. Entre algunos de los sinónimos que *WordReference* nos ofrece para el predicado verbal *secar*, se encuentra *acartonar(se)*, cuya definición, “Ponerse como cartón. Se usa especialmente hablando de las personas que al llegar a cierta edad se quedan enjutas” (DRAE), nos indica que esta pieza léxica tampoco formará parte del concepto +DRY\_01.

La lista final de hipónimos en inglés y en español relacionados con el concepto +DRY\_01 es la siguiente:<sup>7</sup>

Inglés	<i>dehumidify, dehydrate, desiccate, drain, dry, dry out, dry up, torrefy, evaporate, vaporize, wither, scorch, shrivel.</i>
Español	desechar, deshidratar, deshumer, disecar, enjugar, escurrir, resecar, secar, evaporar, vaporizar, agostar, ajar, arrugar, marchitar, mustiar, pudrir.

Tabla 1. Agrupación de piezas léxicas para la creación de terminales.

**Paso 3:** debemos consultar al menos en tres o cuatro diccionarios (de nuevo, tanto del inglés como del español), cada una de las palabras relacionadas con *dry*, y apuntar las definiciones que nos ofrecen. En este paso, prestaremos especial atención a: (i) que el *genus*, o palabra definitoria, sea el mismo o similar al del concepto superordinado (+DRY\_01) y (ii) a aquellos parámetros diferenciadores que nos

<sup>7</sup> En esta lista ya hemos descartado aquellas piezas léxicas que no están relacionadas con el dominio que nos ocupa. Es importante recalcar que este proceso de selección debe realizarse tanto en español como en inglés. No se trata simplemente de buscar traducciones de una lengua a otra, ya que la Ontología, aunque está lingüísticamente motivada, es independiente de cualquier lengua.

ayudarán a crear los conceptos terminales. Los principales diccionarios que hemos utilizado en este trabajo son, para el inglés, el Longman (L), el CC, el Oxford (Ox) y el Cambridge (C), y el María Moliner (MM), el DRAE, Clave, y el diccionario de Salamanca para el castellano.<sup>8</sup> En la sección de Referencias se ha incluido una subsección que los lista convenientemente.

Paso 4: Una vez que hayamos buscado la definición de cada pieza léxica en varios diccionarios, tenemos que decidir qué hacer con toda esa información. Se pueden dar dos casos. El primero consiste en que una o varias piezas léxicas no añadan ningún rasgo diferenciador con respecto al concepto padre, +DRY\_01, y por tanto, procederemos a aglutinarlas en las cajetillas de los lexicones. El segundo caso es que nos encontremos con unidades léxicas que, compartiendo el mismo *genus*, además contengan rasgos semánticos que no están presentes en +DRY\_01. En esta ocasión, crearíamos nuevos terminales, subordinados de +DRY\_01, a los que también asociaríamos una serie de piezas léxicas.

A modo de ilustración del primer caso, hemos elegido al azar algunas unidades léxicas (sólo en inglés por motivos de espacio):

(3) *Dry out*

L: to become completely dry or to make something completely dry, especially after it has been very wet.

CC: If something dries out or is dried out, it loses all the moisture that was in it and becomes hard.

Ox: To become dry in a way that *is not wanted*.

(4) *Dehydrate*

L: to remove the liquid from a substance such as food or a chemical.

CC: When something such as food is dehydrated, all the water is removed from it, often in order to preserve it.

C: to (cause to) lose water.

(5) *Desiccate*

Wordsmith: to eliminate the moisture in; dry up.

CC: to remove most of the water from, dry.

Ox: remove the moisture from something, typically to preserve it.

Aunque la mayoría de definiciones son similares, cada diccionario destaca algunas características en detrimento de otras. Por ejemplo, en el caso de (3), el Longman destaca que el secado del objeto es completo (“to become completely dry”) y añade que el objeto estaba “especialmente mojado”. El Collins nos dice que “el objeto que se seca se pone duro” y el Oxford señala otro rasgo, i.e. “de un modo no deseado”. Lo mismo ocurre con *dehydrate* en (4). Para el diccionario Longman la sustancia que se seca es comida o una sustancia química. El Collins pone hincapié en que la función de deshidratar algo es la de preservar el objeto y, finalmente, el diccionario Cambridge es algo más neutro en su propuesta de definición.

---

<sup>8</sup> Aunque hay que consultar diccionarios académicos como el MM, el DRAE o el MW para el Inglés, aconsejamos guiarnos más por diccionarios de estudiantes, puesto que son más intuitivos en sus definiciones, no listan tantos sentidos como los anteriores y suelen contener ejemplos. Para un listado más exhaustivo de las herramientas lexicográficas empleadas tanto en la Ontología como en los lexicones, referimos al lector a Jiménez Briones y Luzondo Oyón (2011).

Llegados a este punto, el papel del ingeniero del conocimiento es abstraerse de los matices que diferencian a estos verbos y aplicar el sentido común. Para ello es necesario alejarse del mundo más puramente lingüístico en el que estas pequeñas diferencias sí son analizadas, por ejemplo, con el fin de observar cómo se proyectan en la sintaxis. Cuando nos adentramos en el terreno conceptual debemos preguntarnos si es realmente importante la diferencia entre “que algo se seque” y/o “que se seque *completamente*” y, si lo es, cómo podría ser codificado en el lenguaje de COREL con los aproximadamente 1.300 conceptos básicos existentes.

En nuestra opinión, los verbos *dry out*, *dehydrate*, *dessicate* en inglés, y en español *desechar*, *deshidratar*, etc. realmente no contienen unos rasgos semánticos o *differentiae* marcados que claramente los puedan separar del concepto padre. Por tanto, en este caso, todas aquellas unidades léxicas que no posean un rasgo diferenciador sustancial serán agrupadas o aglutinadas bajo el concepto superordinado +DRY\_01.

Veamos otros ejemplos (esta vez también en español) que ilustren la segunda situación expuesta con anterioridad, i. e. aquellas piezas léxicas que sí añadan información no presente en el PS del concepto superordinado:

(6) *Evaporate*

L: if a liquid evaporates, or if heat evaporates it, it changes into a gas.

CC: When a liquid evaporates, or is evaporated, it changes from a liquid state to a gas, because its temperature has increased.

C: to cause a liquid to change to a gas, especially by heating

(7) *Vaporize*

L: to change into a vapour, or to make something, especially a liquid, do this.

CC: If a liquid or solid vaporizes or if you vaporize it, it changes into vapour or gas.

C: to turn, or cause something to turn, from a solid or liquid state into gas.

(8) *Evaporar*

CL: Referido a un líquido, convertirlo en vapor.

DRAE: Convertir en vapor un líquido.

S: Convertir < una persona o una cosa > [un líquido] en vapor

(9) *Vaporizar*

CL: Referido a un líquido, convertirlo en vapor por la acción del calor.

DRAE: Convertir un líquido en vapor, por la acción del calor.

S: Convertir < una persona o una cosa > [un líquido] en vapor por la acción del calor.

Todos estos verbos se diferencian de +DRY\_01 en que el segundo participante es un líquido que se evapora tras aplicarle calor. Ya que ninguno de estos rasgos semánticos aparece en el PS del concepto padre, introduciremos un concepto terminal, hijo de +DRY\_01, eligiendo una etiqueta representativa para designarlo como \$EVAPORATE\_00:

Figura 13. El concepto terminal \$EVAPORATE\_00.

The screenshot displays the FunGramKB interface for the terminal concept \$EVAPORATE\_00. On the left, a list of 400 events is shown, with \$EVAPORATE\_00 highlighted. The main panel, titled 'Conceptual Information', contains the following data:

CONCEPT:	\$EVAPORATE_00
SUPERORDINATE(S):	+DRY_01
THEMATIC FRAME:	(x1)Theme (x2:+LIQUID_00)Referent
MEANING POSTULATE:	+(e1: +DRY_01 (x1)Theme (x2)Referent (f1: (e2: +BE_01 (x2)Theme (x3: +GAS_00)Attribute))Result (f2: (e3: +HEAT_00 (x4)Theme (x2)Referent))Reason)
DESCRIPTION:	If a liquid evaporates, or if heat evaporates it, it changes into a gas:

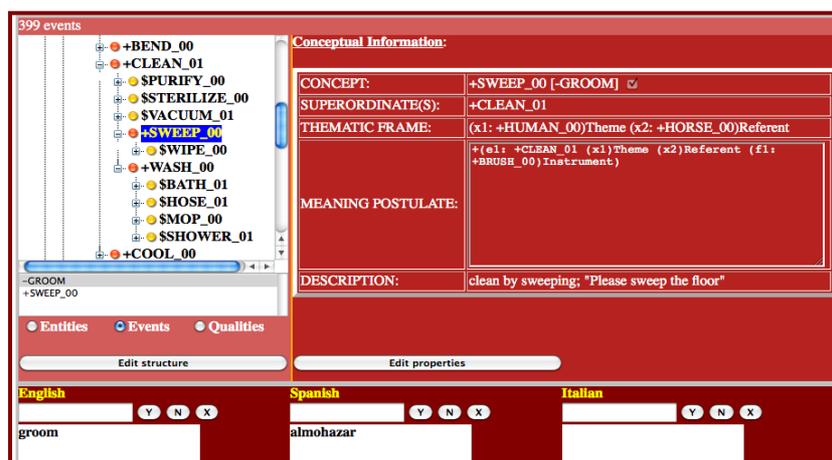
At the bottom, three language panels are visible:

- English:** evaporate, vaporize
- Spanish:** evaporar, vaporizar
- Italian:** evaporare, svaporare, volatilizzarsi

Llegados a este punto, queda responder a la pregunta de cómo se traduce toda esta información en COREL hasta tomar la forma del MT y PS de la Figura 14. Comenzaremos creando el MT. Como todos los conceptos de este dominio pertenecen al metaconcepto #TRANSFORMATION, siempre tendremos dos participantes, (x1)Tema y (x2)Referente. Como en este caso *evaporar* y el resto de piezas léxicas especifican que lo que se evapora es prototípicamente un líquido, utilizaremos el básico +LIQUID\_00 como preferencia de selección del (x2). Una vez que tenemos construido el MT, pasamos a definir el PS. La primera predicación de cualquier hijo de +DRY\_01 contendrá la primera predicación del superordinado, es decir, (e1: +DRY\_01 (x1)Theme (x2)Referent). Esto es a lo que denominamos el *genus*. Pero \$EVAPORATE\_00 contiene además unos rasgos diferenciadores o *differentiae* que lo separan de +DRY\_01. Estos matices semánticos se codifican mediante satélites. Los dos satélites que tenemos que expresar en COREL son, por una parte “que el líquido que se evapora se convierte en gas” y por otra “que la razón de que el líquido se evapore es que una entidad (x4) aplica calor sobre (x2), el líquido”. En la Figura 14 vemos cómo se ha codificado esta información mediante los satélites de Resultado (f1) y Razón (f2). Por último, es necesario agrupar en las cajetillas de los lexicones aquellas piezas que lexicalizan el concepto terminal que hemos creado. En este caso tenemos *evaporate* y *vaporize* en inglés, y *evaporar* y *vaporizar* en español.

Para finalizar, vamos a mostrar el proceso de creación de los subconceptos, que, como ya hemos apuntado (véase subsección 3.4), no son sino refinamientos conceptuales de un concepto básico o terminal que ya existe, pero con otras preferencias de selección en uno o más de los participantes del MT. Partimos de otro concepto básico, véase + CLEAN\_01, que también pertenece al dominio cognitivo de #TRANSFORMATION y que a su vez, como ilustra la Figura 15, cuenta con dos conceptos básicos subordinados a él: +SWEEP\_00 y +WASH\_00.

Figura 14. El subconcepto -GROOM.



El MT de +SWEEP\_00 contiene una preferencia de selección (i.e. +HUMAN\_00): un humano (x1) limpia algo (x2), en este caso inespecificado. Después de buscar cada una de las piezas léxicas que se relacionan con +SWEEP\_00 en varios diccionarios, encontramos dos verbos *groom* y *almohazar* que significan “limpiar a un caballo usando un cepillo”. Aunque estos predicados no añaden un *differentia* al PS de +SWEEP\_00 (i.e. “un humano limpia algo usando un cepillo”), sí que se diferencian de éste en que la entidad limpiada (x2) son caballos. Para dar cuenta de este rasgo, introduciremos el subconcepto -GROOM, cambiando la preferencia de selección del segundo participante a (x2: +HORSE\_00)Referent, tal y como se muestra en la Figura 15.

Cabe enfatizar que a veces existen casos en los que tendremos necesidad de crear un subconcepto que sólo tenga una unidad léxica en un idioma y no haya equivalente en otras lenguas. Por ejemplo, el subconcepto -SCRUB\_UP, el cual comparte el mismo PS que +WASH\_00, se aplica a un médico o una enfermera (x1) que se lavan las manos y/o los brazos (x2) con agua y jabón. Aunque en español no haya ninguna unidad léxica que codifique este significado, no debemos dejar de crear un subconcepto si así lo creemos necesario.

## 6 Conclusiones

A partir de siete compromisos ontológicos, los ingenieros del conocimiento, lingüistas, informáticos, etc., se ocupan de poblar la Ontología Nuclear de FunGramKB. Los metaconceptos y los conceptos básicos de los eventos, las entidades y las cualidades se establecieron en una primera fase de elaboración de la Ontología, con lo que en este trabajo, además de explicar las propiedades conceptuales de las unidades ontológicas que conforman FunGramKB, hemos detallado minuciosamente el protocolo empleado para la creación de dos de ellas: los conceptos terminales y los subconceptos en la subontología de los eventos. De esta manera, creemos haber contribuido al tan necesario acercamiento entre lingüistas e informáticos advocated por Perrián Pascual y Arcas Túnez (este volumen) para verdaderamente progresar en la creación y desarrollo de sistemas computacionales “inteligentes”, capaces de simular algún aspecto de la rica capacidad lingüística del ser humano.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la ayuda de los siguientes proyectos de investigación del Ministerio de Ciencia e Innovación de España: FFI2008-05035-C02-01 y FFI2010-17610/FILO.

## Referencias

- Dixon, Robert M. W. (1991): *A New Approach to English Grammar on Semantic Principles*. Oxford: Clarendon Press.
- Faber, Pamela y Mairal Usón, Ricardo (1999): *Constructing a Lexicon of English Verbs*. Berlin/New York: Mouton de Gruyter.
- Gangemi, Aldo *et al.* (2002): "Sweetening ontologies with DOLCE". En: Asunción Gómez-Pérez y Richard Benjamins (eds.) *Knowledge Engineering and Knowledge Management. Ontologies and the Semantic Web: 13th International Conference, EKAW 2002*, Sigüenza, 1-4.
- Halliday, Michael A. K. (1985): *An Introduction to Functional Grammar*. London: Arnold.
- Jiménez Briones, Rocío y Pérez Cabello de Alba, Beatriz (2011): "An account of selection restrictions in Role and Reference Grammar". *Revista Canaria de Estudios Ingleses* 62, 99-122.
- Jiménez Briones, Rocío y Luzondo Oyón, Alba (2011): "Building ontological meaning in a lexico-conceptual knowledge base", *Onomázein* 23, 11-40.
- Mairal Usón, Ricardo y Perrián Pascual, Carlos (2009a): "The anatomy of the lexicon component within the framework of a conceptual knowledge base". *Revista Española de Lingüística Aplicada* 22, 217-244.
- Mairal Usón, Ricardo y Perrián Pascual, Carlos (2009b): "Role and Reference Grammar and ontological engineering". En: *Volumen Homenaje a Enrique Alcaraz*. Alicante: Universidad de Alicante.
- Mairal Usón, Ricardo y Perrián Pascual, Carlos (2010): "Teoría lingüística y representación del conocimiento: una discusión preliminar". En: Dolores García Padrón y M<sup>a</sup> del Carmen Fumero Pérez (eds.) *Tendencias en lingüística general y aplicada*. Berlin: Peter Lang, 155-168.
- Mairal Usón, Ricardo y Ruiz de Mendoza, Francisco José (2008): "New challenges for lexical representation within the Lexical-Constructional Model". *Revista Canaria de Estudios Ingleses* 57, 137-158.
- Mairal Usón, Ricardo y Ruiz de Mendoza, Francisco José (2009): "Levels of description and explanation in meaning construction". En: Christopher Butler y Javier Martín Arista (eds.) *Deconstructing Constructions*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins, 153-198.
- Masolo, Claudio *et al.* (2003): "WonderWeb Deliverable D18: Ontology Library". Laboratory for Applied Ontology, ISTC-CNR.
- Niles, Ian y Pease Adam (2001a): "Origins of the Standard Upper Merged Ontology: a proposal for the IEEE Standard Upper Ontology". En: *Working Notes of the IJCAI-2001 Workshop on the IEEE Standard Upper Ontology*. Seattle.
- Niles, Ian y Pease Adam (2001b): "Towards a Standard Upper Ontology". En: *Proceedings of the Second International Conference on Formal Ontology in Information Systems*. Ogunquit.
- Perrián Pascual, Carlos y Arcas Túnez, Francisco (2004): "Meaning postulates in a lexico-conceptual knowledge base". En: *Proceedings of the 15th International Workshop on Databases and Expert Systems Applications*. IEEE, Los Alamitos (California), 38-42.
- Perrián Pascual, Carlos y Arcas Túnez, Francisco (2005): "Microconceptual-Knowledge Spreading in FunGramKB". En: *Proceedings of the 9th IASTED International Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing*. Anaheim-

- Calgary-Zurich: ACTA Press, 239-244.
- Periñán Pascual, Carlos y Arcas Túnez, Francisco (2007a): "Cognitive modules of an NLP knowledge base for language understanding". *Procesamiento del Lenguaje Natural* 39, 197-204.
- Periñán Pascual, Carlos y Arcas Túnez, Francisco (2007b): "Deep semantics in an NLP knowledge base". En: Daniel Borrajo, Luis Castillo y Juan Manuel Corchado (eds.). *Proceedings of the 12th Conference of the Spanish Association for Artificial Intelligence*, Salamanca: Universidad de Salamanca, 279-288.
- Periñán Pascual, Carlos y Arcas Túnez, Francisco (2010a): "The architecture of FunGramKB". En: *Proceedings of the 7th International Conference on Language Resources and Evaluation*. Malta, 2667-2674.
- Periñán Pascual, Carlos y Arcas Túnez, Francisco (2010b): "Ontological commitments in FunGramKB". *Procesamiento del Lenguaje Natural* 44, 27-34.
- Periñán Pascual, Carlos y Arcas Túnez, Francisco (este volumen): "Introducción a FunGramKB". *Anglogermánica Online 2011*.
- Periñán Pascual, Carlos y Mairal Usón, Ricardo (2009): "Bringing Role and Reference Grammar to natural language understanding". *Procesamiento del Lenguaje Natural* 43, 265-273.
- Periñán Pascual, Carlos y Mairal Usón, Ricardo (2010): "La gramática de COREL: un lenguaje de representación conceptual". *Onomázein* 21, 11-45.
- Periñán Pascual, Carlos y Mairal Usón, Ricardo (s. f.): "Constructing the FunGramKB basic conceptual level: the COHERENT methodology".
- Ruiz de Mendoza, Francisco J. y Mairal Usón, Ricardo (2008): "Levels of description and constraining factors in meaning construction: an introduction to the Lexical Constructional Model". *Folia Linguistica* 42-2, 355-400.

### Diccionarios, bases de datos y corpora:

- CLAVE: Maldonado González, Concepción (ed.) (2005): *Clave. Diccionario de uso del español actual*. Madrid: SM.
- COLLINS COBUILD: *Collins Bilingual and Thesaurus Dictionaries*. [<http://dictionary.reverso.net/>].
- DRAE: Real Academia Española. *Diccionario de la lengua española*. [<http://www.rae.es>].
- LONGMAN: Procter, Paul (ed.) (1978): *Longman Dictionary of Contemporary English*. Harlow (Essex): Longman.
- LONGMAN: *Longman Dictionary of Contemporary English*. [<http://www.ldoceonline.com/>].
- MERRIAM: *Merriam Webster* [<http://www.merriam-webster.com/>].
- MOLINER: Moliner, María (2001): *Diccionario de uso del español. Edición Electrónica*. Madrid: Gredos.
- MULTIWORDNET: *MultiWordNet*. [<http://multiwordnet.fbk.eu/english/home.php>].
- OXFORD: *Oxford Advanced Learner's Dictionary*. [<http://www.oxfordadvancedlearnersdictionary.com/>].
- OXFORD THESAURUS: Hanks, Patrick (ed.) (2000): *The New Oxford Thesaurus of English*. Oxford: Oxford University Press.
- SALAMANCA: *Diccionario Salamanca de la Lengua Española*. [<http://fenix.cnice.mec.es/diccionario/>].
- VOX: Alvar Ezquerro, Manuel (1995): *Diccionario para la enseñanza de la lengua española*. Barcelona: Bibliograf.
- WORDREFERENCE: *WordReference Online Language Dictionaries*. [<http://www.wordreference.com/>].
- WORDSMITH: *The Wordsmith English Dictionary-Thesaurus*. [<http://www.wordsmith.net/>].

**Apéndice 1. Metaconceptos y papeles temáticos en FunGramKB (Periñán Pascual y Mairal Usón, 2010)**

<b>METACONCEPT</b>	<b>ROLES</b>	<b>DEFINITION</b>
#COGNITION	[Agent]	Entity that makes another entity undergo a cognitive process
	Theme	Entity that undergoes a cognitive process
	Referent	Entity present in the consciousness of an entity that undergoes a cognitive process.
#COMMUNICATION	Theme	Entity that transmits a message
	Referent	Message that is transmitted
	Goal	Entity that receives a message
#CONSTITUTION	Theme	Entity that is made up of other entities
	Referent	Entity that is part of another entity
#CREATION	Theme	Entity that creates another entity
	Referent	Entity that is created by another entity
#EMOTION	Agent	Entity that makes another entity feel an emotion
	Theme	Entity that feels an emotion
	[Attribute]	Entity or quality that describes an attribute of an entity when feeling an emotion
#EXISTENCE	Theme	Entity that exists
#IDENTIFICATION	Theme	Entity that is identified by means of another entity
	[Referent]	Entity that serves to define the identity of another entity
	[Attribute]	Quality ascribed to an entity
#INTENTION	Theme	Entity that pursues actively a determinate aim
	Referent	Something which is actively pursued by an entity
#LOCATION	Theme	Entity that stays in a location
	Location	Location where an entity stays
#MATERIAL	Theme	Entity that, volitionally or not, performs an event
	[Referent]	Entity that is directly involved in the event caused by another entity
#MOTION	Agent	Entity that makes another entity move
	Theme	Entity that changes its place or position
	[Location]	Location in which an entity moves
	[Origin]	Location from which an entity

		moves
	[Goal]	Location to which an entity moves
#PERCEPTION	Theme	Entity that perceives another entity through any of the senses
	Referent	Entity that is perceived through any of the senses
#POSSESSION	Theme	Entity that owns another entity
	Referent	Entity that is owned
#TRANSFER	Agent	Entity that transfer another entity to a third entity
	Theme	Entity that is transferred
	Origin	Entity from which another entity is transferred
	Goal	Entity to which another entity is transferred
#TRANSFORMATION	Theme	Entity that transforms another entity
	Referent	Entity that is transformed by another entity

**Apéndice 2. Satélites en FunGramKB (Periñán Pascual y Mairal Usón, 2010).**

<b>Roles</b>	<b>Definition</b>
Beneficiary	Entity different from those of the arguments that derives benefit from the occurrence of the event.
Company	Entity that participates in a coordinated way with an entity of the arguments, usually an Agent or Theme.
Condition	Predication that describes under which condition the event should occur.
Duration	Entity or quality that denotes the length of time from the beginning to the event to its end.
Frequency	Quality that describes how often the event occurs.
Instrument	Entity that is used to perform an event.
Manner	Entity or quality that describes the way in which the event occurs.
Means	Entity that, together with the Instrument, is used to perform the event.
Position	Quality that describes the position of the Theme with respect to Location, Goal or Origin.
Purpose	Predication that describes the aim of the event.
Quantity	Entity or quality that describes the amount related to the occurrence of the event.
Reason	Predication that describes the cause of the event.
Result	Predication or entity that describes the consequence of the occurrence of the event.
Scene	Predication or entity that describes the situation in which the event occurs.
Speed	Quality that describes how fast the event is performed.
Time	Entity or quality that describes when the event is performed.