

La modelación del conocimiento procedimental en el Cognición de FunGramKB: una propuesta desde los supuestos del Modelo Léxico Construccional.

Nazaret Garrido García, Universidad de La Rioja (España)
Francisco José Ruiz de Mendoza Ibáñez, Universidad de La Rioja (España)¹

Índice

- 1 Introducción
- 2 El Modelo Léxico Construccional y FunGramKB
- 3 Implementación de los modelos situacionales de bajo nivel
 - 3.1 Guiones simples
 - 3.2 Guiones complejos
 - 3.3 Guiones compuestos
- 4 Conclusiones
- Agradecimientos
- Referencias
- Apéndice 1. Tipología del conocimiento procedimental

1 Introducción

El presente trabajo aúna esfuerzos en dos ámbitos, a saber, el de la modelación cognitiva con fines de descripción y explicación lingüística y el de la implementación computacional con fines de procesamiento del lenguaje natural (PLN) de dicha modelación. Para poder realizar esta doble tarea, nos proponemos utilizar, en el ámbito lingüístico, el Modelo Léxico Construccional y en el computacional la base de conocimiento FunGramKB.

2 El Modelo Léxico Construccional y FunGramKB

El Modelo Léxico Construccional (MLC) es un modelo de construcción de significado que combina enfoques constructivistas y lexicistas del lenguaje (Ruiz de Mendoza y Mairal, 2008, 2010, 2011; Mairal y Ruiz de Mendoza, 2009; cf. Butler, 2009). El objetivo final del MLC es producir representaciones exhaustivas de significado que estén listas para proyecciones o realizaciones morfosintácticas. Otro de sus objetivos es dotar a sus descripciones de la capacidad para ser implementadas computacionalmente en el contexto de la Inteligencia Artificial orientada al PLN.

En relación con la mayoría del trabajo y estudio en el ámbito de la Lingüística Cognitiva, en especial la propuesta de Lakoff sobre Modelos *Cognitivos Idealizados* y la de *marcos* de Fillmore, el enfoque del Modelo Léxico Construccional es enciclopédico. Sin embargo, nuestro modelo difiere del cognitivista en dos sentidos. En primer lugar, a diferencia de la Semántica de Marcos, el MLC utiliza un metalenguaje que contiene primitivos semánticos y funciones (u operadores) semánticos. Los primitivos semánticos proceden del trabajo previo de Faber y Mairal (1999), quienes utilizaban procedimientos de factorización para agrupar piezas léxicas en clases y éstas en campos o dominios conceptuales de alto nivel. Los conceptos de nivel más altos obtenidos corresponden a los llamados *primitivos semánticos*, que han sido objeto de estudio tipológico en el *Natural Semantic Metalanguage* de Wierzbicka, un estudio que ha sido seguido por numerosos expertos entre los que encontramos a Cliff Goddard, quien quizá sea el más destacado (cf. Goddard y Wierzbicka, 1994, 2002;

¹ Centro de Investigación en Lenguas Aplicadas.

Goddard, 2008). El MLC utiliza también una sintaxis conceptual que fusiona primitivos semánticos (*primes*) con el fin de elaborar representaciones semánticas coherentes. Esta sintaxis está basada en un inventario de funciones léxicas postuladas por Mel'cuk en su *Explanatory and Combinatorial Lexicology*. Tales funciones, cuya validez tipológica ha sido constatada en el terreno de las conexiones léxicas (cf. Mel'cuk, 1989; Mel'cuk y Wanner, 1996), han demostrado su utilidad para la codificación de conocimiento del mundo en Mairal y Faber (2007). El sistema de representación resultante permite dotar al MLC de mayor validez tipológica que la que se encuentra dentro de la Semántica de Marcos de Fillmore (1985; cf. Fillmore y Atkins, 1992) y enlaza el modelo con el trabajo llevado a cabo por Hans C. Boas, quien afirma que el concepto de clase léxica tiene que ser de nuevo incluido dentro de la semántica de marcos (cf. Boas, 2008, 2010). Varios elementos de la parte no enciclopédica de las plantillas léxicas se basan en especificaciones de *Aktionsart* procedentes de las caracterizaciones de estructuras lógicas utilizadas por Van Valin (2005) en su *Gramática del Papel y la Referencia*.

En segundo lugar, el MLC distingue muy claramente entre cuatro dimensiones o niveles de construcción de significado: (i) nivel 1, basado en estructuras argumentales, que consta de plantillas léxicas, como las propuestas por Mairal y Faber (2007) y construcciones argumentales como las postuladas por Goldberg (1995, 2006); (ii) nivel 2, que contiene construcciones basadas en los modelos situacionales de bajo nivel, como los descritos en Ruiz de Mendoza (2007), los cuales tienen elementos fijos y variables (ej. *What's X Doing Y?*, *Who's been X?*, y otras de esta familia, identificadas por Ruiz de Mendoza y Otal, 2002), (iii) nivel 3, llamado nivel elocutivo, ya que contiene construcciones ilocutivas que también están formadas por elementos fijos y variables (ej. *Can/Will You (Please) X?*, *Do You Think You Could X?*) basados en modelos situacionales de alto nivel como el de Coste-Beneficio, definido con detalle por Ruiz de Mendoza y Baicchi (2007); (iv) nivel 4, o nivel discursivo, el cual trata de los fenómenos de cohesión y coherencia desde el punto de vista de la construcción discursiva basados en modelos no situacionales de alto nivel como causa-efecto, condición-consecuencia, acción-resultado, etc., estudiados originalmente en Ruiz de Mendoza (1999) y redefinidos en Mairal y Ruiz de Mendoza (2009) y en Otal (2009). La distinción entre modelos situacionales y no situacionales de alto y bajo nivel ha sido investigada en detalle por Ruiz de Mendoza (2007).

Hasta la fecha, la mayor parte del trabajo y estudio realizado en el MLC se ha centrado en los niveles de estructura argumental y léxica (ej. Baicchi, 2007, 2010; González, 2010; Pérez y Peña, 2009; Peña, 2009; Ruiz de Mendoza y Luzondo, 2011), habiendo quedado relegado a un segundo plano, de manera temporal, el trabajo con el resto de los niveles (algunas excepciones son Del Campo, 2011; Pérez, 2009; Pérez y Peña, 2009; Ruiz de Mendoza y González, 2010) y en la implementación computacional del modelo (ej. Mairal y Perrián, 2009; Perrián y Mairal, 2009, 2010). El nivel 2 todavía permanece prácticamente inexplorado en el MLC, pero no desde el punto de vista de su implementación computacional. En este contexto, la incorporación del nivel 2 en la base de conocimiento llamada FunGramKB, desarrollada por Carlos Perrián y Francisco Arcas (Perrián y Arcas, 2007a, 2007b, 2008) ha permitido tratar las complejidades de este nivel.

La arquitectura de esta base de conocimiento tiene grandes áreas de correspondencia con la estructura del MLC. FunGramKB contiene una Ontología, la cual es puramente conceptual y está ligada a un número de Léxica que pertenecen a lenguas específicas (español, inglés, francés, italiano, etc.). Los Léxica recogen características gramaticales específicas de cada lengua incluyendo especificaciones de estructuras argumentales. Cada concepto de la Ontología está descrito basándose en un marco temático, el cual especifica los participantes de un evento, y en un postulado de significado, el cual proporciona una descripción conceptual a través de argumentos obligatorios y opcionales. Los postulados de significado se definen gracias a *metaconceptos* (representan dimensiones cognitivas), *conceptos básicos* (utilizados

para definir nuevos conceptos) y *conceptos terminales* (instanciaciones de conceptos básicos que nacen a partir de la búsqueda de definiciones en diccionarios y tesoros). Todos ellos están relacionados mediante mecanismos de herencia. El metalenguaje que sostiene todas estas descripciones se denomina COREL (*Conceptual Representation Language*). Obviamente, los primitivos semánticos y las funciones léxicas de las plantillas léxicas en el MLC desempeñan un papel similar a los postulados de significado; por su parte, los marcos temáticos pueden proyectarse a las variables externas de las especificaciones de los *Aktionsart*. Los Léxica en FunGramKB añaden información gramatical que no ha sido objeto de estudio en el MLC hasta el momento. Actualmente, la arquitectura de FunGramKB también está provista de otros módulos conceptuales, entre los que se incluyen el Onomástico y el Cognición. El Onomástico incluye información sobre entidades y eventos nombrados, esto es, instanciaciones de conceptos tales como el Taj Mahal, Obama, Bin Laden, 9/11, etc. El Cognición, en cambio, consiste en un elenco de guiones o escenarios cognitivos de bajo nivel, los cuales son objeto de estudio en el presente trabajo.

3 Implementación de los modelos situacionales de bajo nivel

Como en todos los niveles del MLC, el nivel 2 necesita delimitar o establecer dos cuestiones básicas: la naturaleza de las construcciones que se encuentran dentro de este nivel y la naturaleza de los modelos cognitivos que encontramos en tales construcciones. El MLC sostiene que los modelos cognitivos que se encuentran dentro del nivel 2 son modelos situacionales de bajo nivel, que son muy similares a lo que Schank y Abelson (1977) denominaron *guiones* en el contexto de los primeros pasos en el desarrollo del procesamiento de programas de lenguaje natural (Schank, 1986). Sin embargo, mientras que en el MLC las estructuras léxicas han sido estudiadas en detalle en términos de plantillas léxicas, los guiones no han sido tratados. Un problema añadido es la implementación computacional de este componente del MLC. En este proyecto tratamos de solventar estos problemas. Esto requiere los siguientes pasos: (i) delimitar los límites de los modelos situacionales de bajo nivel y establecer una clasificación de tales modelos; (ii) hacer una adaptación del metalenguaje de los primitivos semánticos y las funciones léxicas que requieran las descripciones de los modelos situacionales de bajo nivel; (iii) buscar la fórmula en la que el metalenguaje adaptado se pueda aplicar a la muestra de tales estructuras; (iv) hacer descripciones de los ejemplos en COREL con el objetivo de poder incluirlos en FunGramKB, en concreto en el Cognición.

No hay una forma evidente o clara de poder recopilar sistemáticamente los modelos situacionales de bajo nivel ya que no están lexicalizados. Para ello primero hemos tomado muestras de conceptos básicos usados para definir los postulados de significado en FunGramKB; después hemos realizado búsquedas exhaustivas de dichos conceptos en el *British National Corpus*, el *Corpus of Contemporary American English* y en *WebCorp*, para posteriormente seleccionar manualmente aquellos conceptos cuya información contextual proporciona una cantidad significativa de los elementos de los guiones. Posteriormente, hemos distribuido los modelos situacionales de bajo nivel en guiones simples (*simple scripts*), guiones complejos (*complex scripts*) y guiones compuestos (*composite scripts*):

- (i) **GUIONES SIMPLES:** hacen referencia a aquellos guiones que no contienen otras estructuras de guiones en ellos, es decir, consisten solamente en una secuencia de eventos (ej. @WATCHING_TELEVISION_00).
- (ii) **GUIONES COMPLEJOS:** consisten en una secuencia de sub-guiones, es decir, en la representación de un escenario/guion típico podemos encontrar más de un guion (ej. dentro de @GOING_TO_THE_CINEMA_00 encontramos como sub-

guión @PAY_CASH_00).

- (iii) GUIONES COMPUESTOS: introducen una secuencia de sub-guiones, ninguno de los cuales son partes necesarias del guión principal, por lo tanto se comprenden por sí solos, sin hacer referencia al resto de los guiones (ej. dentro del guión genérico de @GOING_OUT_00 encontramos @GOING_TO_THE_CINEMA_00 o @GOING_TO_THE_DISCO_00).

Finalmente, hemos creado descripciones en lenguaje natural de los modelos resultantes, los cuales hemos traducido al lenguaje COREL, para luego introducirlos en el Cognición.

3.1 Guiones simples

Como ejemplo hemos elegido el guión de Ver la Televisión (@WATCHING_TV_00) y lo hemos creado en lenguaje natural:

- (1) WATCHING TV: Someone sits on a chair and takes the remote control to switch on the television. Then he uses the remote control and switches on the TV. He watches the TV and maybe while he is watching TV he wants to change the channel. He takes the remote control again and changes the channel. Then he switches off the TV.

Una vez que hemos escrito todas las posibles secuencias de eventos, posteriormente buscamos todos los conceptos en la Ontología y aquellos que no aparecen los creamos como terminales. En el caso particular de @WATCHING_TV_00, ha sido necesaria la incorporación de los conceptos terminales \$REMOTE_CONTROL_00, \$CHANNEL_00 y \$SWITCH_OFF_00.

- (2) REMOTE CONTROL: a thing you use for controlling a piece of electrical or electronic equipment without having to touch it, for example for turning a television on or off.

```
$REMOTE_CONTROL_00:  
+(e1: +BE_00 (x1: $REMOTE_CONTROL_00)Theme (x2:  
+MACHINE_00)Referent)  
*(e2: +OPERATE_00 (x1)Theme (x3: +TELEVISION_00 ^ +DOOR_00)Referent)
```

- (3) CHANNEL: a television station and all the programmes that it broadcasts.

```
$CHANNEL_00: +(e1: +BE_00 (x1: $CHANNEL_00)Theme  
(x2:+TELEVISION_00)Referent) +(e2: +BE_01 (x1)Theme (x3:  
+LIST_00)Attribute)
```

- (4) SWITCH OFF: to turn off a machine, light, radio etc using a switch.

```
$SWITCH_OFF_00: +(e1: $SWITCH_OFF_00 (x1)Theme (x2:  
+MACHINE_00)Referent (f1: (e2: +BE_00 (x3: +MACHINE_00)Theme (x4:  
+ON_00)Attribute))Condition)
```

Con todos los conceptos creados, el siguiente paso a tomar será describir en COREL @WATCHING_TELEVISION_00:

- (5) *(e1: +SIT_00 (x1: +HUMAN_00)Theme (x2: +CHAIR_00)Location)

*(e2: +TAKE_00 (x1)Theme (x3: \$REMOTE_CONTROL_00)Referent)
 *(e3: +USE_00 (x1)Theme (x3)Referent)
 +(e4: +OPERATE_00 (x3)Theme (x4: +TELEVISION_00)Referent)
 *(e5: +SEE_00 (x1)Theme (x4)Referent)
 *(e6: +TAKE_00 (x1)Theme (x3)Referent)
 *(e7: +USE_00 (x1)Theme (x3)Referent)
 *(e8: +CHANGE_00 (x3)Theme (x5: \$CHANNEL_00)Referent)
 *(e9: +TAKE_00 (x1)Theme (x3)Referent)
 *(e10: +USE_00 (x1)Theme (x3)Referent)
 *(e11: \$SWITCH_OFF_00 (x3)Theme (x4)Referent)

Con @WATCHING_TELEVISION_00 observamos como algunas predicaciones son rebatibles (*) y otras no cancelables (+). Por ejemplo, para ver la televisión es necesario encenderla, por lo tanto la predicación e4 deberá estar precedida por (+). Por el contrario, no es necesario sentarse en una silla para ver la televisión. En este caso la predicación e1 deberá estar precedida por (*).

El siguiente paso será delimitar las relaciones temporales entre las predicaciones de cada guión siguiendo las relaciones temporales de James Allen (1983), tal y como muestra la Tabla 1.

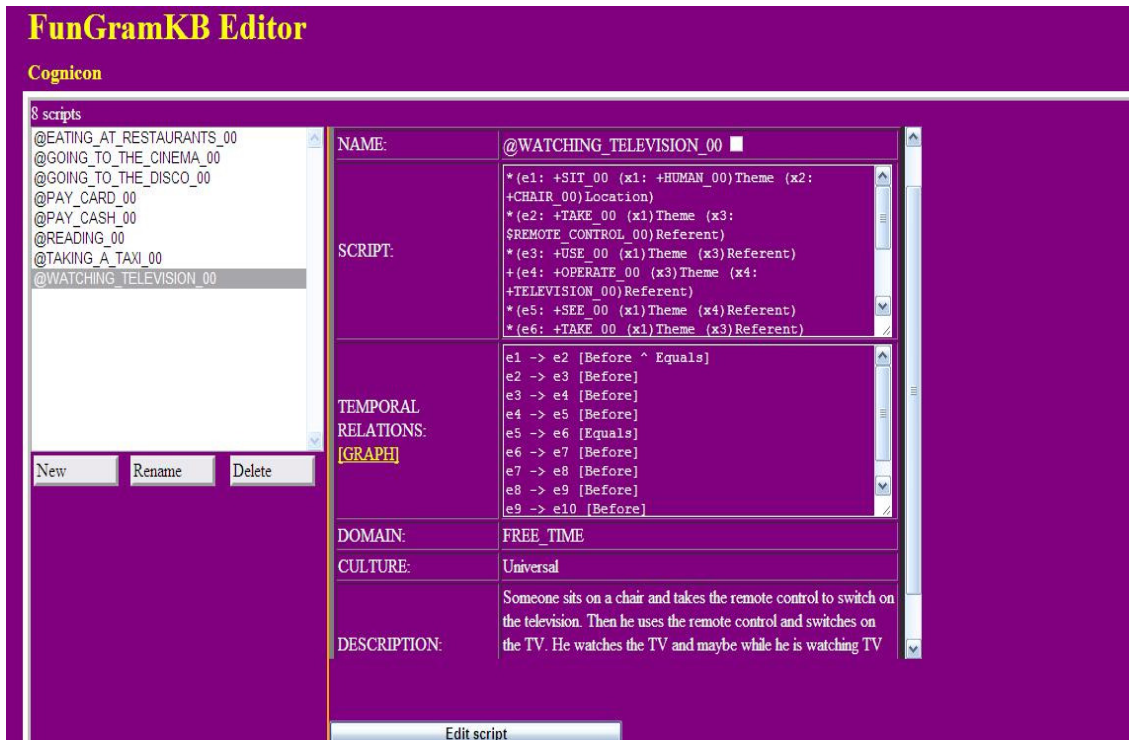
	Relaciones de intervalos	Restricciones
1	Before(E1, E2)	(t1 < i2)
2	Meets(E1, E2)	(i2 = t1)
3	Overlaps(E1, E2)	(i1 < i2) & (i2 < t1) & (t1 < t2)
4	Starts(E1, E2)	(i1 = i2) & (t1 < t2)
5	During(E1, E2)	(i2 < i1) & (t1 < t2)
6	Finishes(E1, E2)	(i2 < i1) & (t1 = t2)
7	Equals(E1, E2)	(i1 = i2) & (t1 = t2)

Tabla 1. Relaciones Temporales de Allen.

En el caso de @WATCHING_TELEVISION_00 consideramos que los eventos que tienen lugar en el guión siguen un orden temporal, aunque en algunos casos como en la predicaciones e5 y e6, al mismo tiempo que ves la televisión puedes coger el mando para cambiar de canal. A continuación, presentamos las relaciones temporales implicadas entre las predicaciones de nuestro guión de estudio (Figura 1):

e1 -> e2 [Before ^ Equals]
 e2 -> e3 [Before]
 e3 -> e4 [Before]
 e4 -> e5 [Before]
 e5 -> e6 [Equals]
 e6 -> e7 [Before]
 e7 -> e8 [Before]
 e8 -> e9 [Before]
 e9 -> e10 [Before]
 e10 -> e11 [Before]

Figura 1. Entrada conceptual de @WATCHING_TELEVISION_00.



3.2 Guiones complejos

La característica principal de los guiones complejos es que dentro de ellos encontramos sub-guiones ya que son necesarios para la comprensión total del guión al que estamos haciendo referencia. Como ejemplo hemos elegido @GOING_TO_THE_DISCO_00. En este caso incluimos @PAY_CASH_00 dentro de @GOING_TO_THE_DISCO_00.

- (6) **PAY CASH:** A customer gives a shop assistant/salesman/waiter, etc. money for something he has bought or for a service. Then, the shop assistant takes the money and he opens the cashbox or till. He puts the money into the till. Maybe the customer has paid for something with more money than it costs, so the shop assistant gives the customer the change and the bill. The shop assistant closes the till and finally the customer keeps the change and the bill.

La descripción en COREL de @PAY_CASH_00 sería la siguiente:

- (7) +(e1: +PAY_00 (x1: +CUSTOMER_00)Agent (x2: +MONEY_00)Theme (x1)Origin (x3: +HUMAN_00)Goal)
*(e2: +OPEN_01 (x3)Agent (x4: \$TILL_00)Theme (x5)Location (x6)Origin (x7)Goal)
*(e3: +ENTER_00 (x3)Agent (x2)Theme (x8)Location (x3)Origin (x4)Goal (f1:+IN_00)Position)
*(e4: +STORE_00 (x4)Theme (x2)Referent)
*(e5: +TAKE_01 (x3)Agent (x9: \$CHANGE_01 & +INVOICE_00)Theme (x10)Location (x11)Origin (x1)Goal)
*(e6: +GIVE_00 (x3)Agent (x9)Theme (x12)Origin (x1)Goal)
*(e7: +CLOSE_00 (x3)Agent (x4)Theme (x13)Location (x14)Origin (x15)Goal)

*(e8: +STORE_00 (x1)Theme (x9)Referent)

También aquí delimitamos las relaciones temporales entre cada predicación de acuerdo con el modelo temporal de Allen:

e1 -> e2 [Before]
e2 -> e3 [Before]
e3 -> e4 [Before]
e4 -> e5 [Before]
e5 -> e6 [Before]
e6 -> e7 [Starts ^ Equals]
e7 -> e8 [Starts ^ Equals]

Una vez introducido en guión en el Cognición, crearemos en lenguaje natural @GOING_TO_THE_DISCO_00.

- (8) GOING TO THE DISCO: Someone goes into a disco because s/he wants to dance or have a drink. Then s/he goes to the box office to buy a ticket to get into the disco. S/He asks the shop assistant for the tickets. The shop assistant gives the person the ticket and then s/he pays it. S/He goes into the disco and maybe s/he dances to the music. While s/he is dancing, s/he may want to have a drink, so s/he goes to the bar in order to ask for a drink. S/he asks the waiter for a drink. Then the waiter takes a glass and a bottle. The waiter fills in the glass with the drink and then gives it to him/her. The person who is at the disco pays the waiter. Maybe s/he drinks at the same time s/he is dancing. Finally, s/he leaves the disco

Describimos en COREL @GOING_TO_THE_DISCO_00 introduciendo @PAY_CASH_00, y posteriormente establecemos las relaciones temporales.

- (9) *(e1: +ENTER_00 (x1: +HUMAN_00)Agent (x1)Theme (x2)Location (x3)Origin (x4: +BUILDING_00)Goal (f1: (e2: +DANCE_00 (x1)Agent (x1)Theme (x5)Location (x6)Origin (x7)Goal))Reason & (f2:(e3: +INGEST_00 (x1)Agent (x8: +LIQUID_00)Theme (x9)Location (x10)Origin (x11: +STOMACH_00)Goal))Reason)
*(e4: +MOVE_00 (x1)Agent (x1)Theme (x12)Location (x13)Origin (x14: \$BOX_OFFICE_00)Goal)
+(e5: +REQUEST_01 (x1)Theme (x15: +TICKET_00)Referent (x16: +WORKER_00)Goal)
+(e6: +GIVE_00 (x16)Agent (x15)Theme (x17)Origin (x1)Goal)
+(e7: +TAKE_00 (x1)Theme (x15)Referent)
+(e8: @PAY_CASH_00 (x1: x16, x1: x3))
+(e9: +MOVE_00 (x1)Agent (x2)Theme (x17)Location (x18)Origin (x19: \$DISCO_00)Goal)
*(e10: +DANCE_00 (x1)Agent (x2)Theme (x20)Location (x21)Origin (x22)Goal (f3: (e11: +SOUND_01 (x23: +HUMAN_00 ^ +MACHINE_00)Theme (x24: +MUSIC_00)Referent))Condition)
*(e12: +MOVE_00 (x1)Agent (x1)Theme (x25)Location (x26)Origin (x27: \$BAR_00)Goal)
*(e13: +REQUEST_01 (x1)Theme (x28: s +BEVERAGE_00)Referent (x29: +WAITER_00)Goal)
*(e14: +TAKE_00 (x29)Theme (x30: \$GLASS_00)Referent (f4: (e15: +BE_01 (x30)Theme (x31: \$FULL_N_00)Attribute))Condition)
*(e16: +TAKE_00 (x29)Theme (x32: +BOTTLE_00)Referent (f5: (e17: +BE_01 (x32)Theme (x33: +FULL_00)Attribute))Condition)
*(e18: +FILL_00 (x29)Theme (x30)Referent (f6: (e19: +BE_01 (x30)Theme (x34:

```
+FULL_00)Attribute))Result)
*(e20: +GIVE_00 (x29)Agent (x30)Theme (x35)Origin (x1)Goal)
*(e21: +TAKE_00 (x1)Theme (x30)Theme)
+(e22: @PAY_CASH_00 (x1: x29, x1: x3))
*((e23: +INGEST_00 (x1)Agent (x28)Theme (x30)Location (x36)Origin
(x5)Goal)(e24: +BE_02 (x28)Theme (x30)Location (f7:+IN_00)Position))
*(e25: +DANCE_00 (x1)Agent (x1)Theme (x20)Location (x21)Origin (x22)Goal)
*(e26: +LEAVE_00 (x1)Agent (x1)Theme (x19)Location (x37)Origin (x38:
+STREET_00)Goal)
```

```
          e1 -> e4 [Before]
          e4 -> e5 [Before]
          e5 -> e6 [Before]
          e6 -> e7 [Before]
          e7 -> e8 [Before]
          e8 -> e9 [Before]
          e9 -> e10 [Before]
e10 -> e12 [Before ^ Meets ^ Overlaps ^ Starts ^ During ^ Equals]
          e12 -> e13 [Before]
          e13 -> e14 [Before]
          e14 -> e16 [Before ^ Meets]
          e16 -> e18 [Before]
          e18 -> e20 [Before]
          e20 -> e21 [Before]
          e21 -> e22 [Before ^ Meets]
          e22 -> e23 [Before]
e23 -> e25 [Before ^ Meets ^ Overlaps ^ Starts ^ During ^ Equals]
          e25 -> e26 [Before]
```

Las relaciones temporales de @GOING_TO_THE_DISCO_00 muestran que normalmente predicaciones que preceden, ocurren antes que la siguiente predicación, pero entre las predicaciones e10–e12 y e23–e25 pueden darse diversas opciones. Por ejemplo, el sub-evento +DANCE_00 puede ocurrir al mismo tiempo, o después de ir a la barra a pedir algo de bebida. Lo mismo sucede con +INGEST_00, ya que puedes beber mientras bailas, o después de bailar, o ambas pueden comenzar y acabar a la vez.

3.3 Guiones compuestos

Como guión genérico hemos determinado @GOING_OUT_00, y dentro de él podemos encontrar @GOING_TO_THE_DISCO_00, @GOING_TO_THE_CINEMA_00, @GOING_TO_A_RESTAURANT_00, @GOING_TO_THE_THEMATIC_PARK_00, etc. como distintas formas de salir, sin que ninguno de estos guiones sean necesarios para la comprensión del resto. Como ejemplo hemos seleccionado @GOING_TO_A_RESTAURANT_00, cuya representación en COREL, junto a las relaciones temporales implicadas, presentamos en (11).

(10) GOING TO A RESTAURANT: A customer goes into the restaurant because he/she is hungry. Then the waiter greets the customer, leads him/her to the table and the customer sits on a chair. The waiter takes the menu and the wine list and gives it to the customer. Later, the customer chooses his/her meal and the wine, and he/she asks for it. The waiter goes with the order to the kitchen where the cook is going to prepare it, while the customer is waiting for it. The waiter takes the meal to serve it to the customer who is waiting. The waiter gives the dishes to

the customer, and then he/she ingests it. After that, the customer asks for a cup of coffee to the waiter who then serves the customer. The customer ingests the coffee and then he/she asks for the bill. The waiter gives the bill to the customer and the customer pays for it. The customer may leave a tip for the waiter. The customer stands up and leaves the restaurant.

- (11) *(e1: +ENTER_00 (x1)Agent (x2: +CUSTOMER_00)Theme (x3)Location (x4)Origin (x5:+RESTAURANT_00)Goal (f1: (e2: +BE_01 (x2)Theme (x6: +HUNGRY_00)Attribute))Reason)
*(e3: +TAKE_01 (x7:+WAITER_00)Agent (x2)Theme (x5)Location (x8)Origin (x9: +TABLE_00)Goal)
*((e4: +SIT_00 (x2)Theme (x10: +CHAIR_00)Location)(e5: +BE_02 (x10)Theme (x9)Location (f2: m+NEAR_00)Position))
*(e6: +TAKE_01 (x7)Agent (x11: \$MENU_00 | \$WINE_LIST_00)Theme (x5)Location (x12)Origin(x9)Goal)
*(e7: +GIVE_00 (x7)Agent (x11)Theme (x13)Origin (x2)Goal)
*(e8: +SEE_00 (x2)Theme (x11)Referent)
*((e9: +CHOOSE_00 (x2)Theme (x14: +MEAL_00 & +WINE_00)Referent (e10: +BE_02 (x14)Theme (x11)Location (f3: (x15: +IN_00)Position))
*(e11: +REQUEST_01 (x2)Theme (x14) Referent (x7)Goal)
*(e12: +GO_00 (x15)Agent (x7)Theme (x9)Location (x16: +KITCHEN_00)Goal)
*(e13: +WAIT_00 (x2)Theme (x14)Referent)
*(e14: +COOK_00 (x17: \$COOK_00) Theme (x14)Referent (e15: +WORK_00 (x17)Theme (x5)Location (f4: +IN_00)Position)
*((e15: +TAKE_00 (x7)Theme (x14)Referent)(e16: +BE_02 (x14)Theme (x16)Location (f5:+IN_00)Position) & (e17: +BE_02 (x14)Theme (x18:+DISH_00)Location (f6: +ON_00)Position))
*(e18: +TAKE_01 (x7)Agent (x14)Theme (x16) Location (x19)Origin (x9)Goal)
*(e19: +GIVE_00 (x7)Agent (x14)Theme (x20) Origin (x2)Goal)
*(e20: +INGEST_00 (x2)Agent (x14)Theme (x16)Location (x21)Origin (x22: +STOMACH_00)Goal)
*(e21: +REQUEST_01 (x2)Theme (x23: +COFFEE_00)Referent (x7)Goal)
*(e22: +COOK_00 (x7)Theme (x23)Referent (e23: +BE_02 (x21)Theme (x24: \$GLASS_00)Location (f7: +IN_00)Position))
*(e24: +GIVE_00 (x7)Agent (x23)Theme (x25)Origin (x2)Goal)
*(e25: +INGEST_00 (x2)Agent (x23)Theme (x24)Location (x26)Origin (x22)Goal)
*(e26: +RESQUEST_01 (x2)Theme (x27: +INVOICE_00)Referent (x2)Goal)
*(e27: +GIVE_00(x7)Agent (x27)Theme (x28)Origin (x2)Goal)
*(e28: @PAY_CASH_00 (x2: x7, x1: x3))
*(e29: +STAND_00 (x2)Theme (x31)Location)
*(e30: +LEAVE_00 (x2)Agent (x2)Theme (x5)Location (x32)Origin (x33: +STREET_00)Goal)

e1 -> e3 [Before]
e3 -> e4 [Before]
e4 -> e6 [Before ^ Meets ^ Starts^Equals]
e6 -> e7 [Before]
e7 -> e8 [Before]
e8 -> e9 [Before]
e9 -> e11 [Before]
e11 -> e12 [Before]
e12 -> e13 [Before]
e13 -> e14 [Equals]
e14 -> e15 [Before]
e15 -> e18 [Before]

e18 -> e19 [Before]
e19 -> e20 [Before]
e20 -> e21 [Before]
e21 -> e22 [Before]
e22 -> e24 [Before]
e14 -> e25 [Before]
e25 -> e26 [Before]
e26 -> e27 [Before]
e27 -> e28 [Before]
e28 -> e29 [Before]
e29 -> e30 [Before]

4 Conclusiones

El presente trabajo conlleva una adaptación a COREL de niveles más complejos de estructura de conocimiento que los que se han manejado para la Ontología de FunGramKB. Más concretamente, el Cognición aportará una gran cantidad de modelos de conocimiento procedimental superior a lo que se suele incluir dentro de un programa informático con capacidad de PLN. El trabajo también apoya la idea de que los ingenieros del conocimiento pueden ayudar a la mejora de las descripciones lingüísticas y viceversa. La estructura conceptual del nivel 2 del MLC y el Cognición pueden ir a la par en gran medida.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto FFI2010-17610/FILO, Ministerio de Ciencia e Innovación.

Referencias

- Allen, J. F. (1983): "Maintaining knowledge about temporal intervals". *Communications of the ACM* 26 (11), 832-843.
- Baicchi, A. (2007): "The subsumption process of the intransitive-transitive migration". En: M. Dossena, D. Torretta y A. Sportelli (eds) *Migrations of Forms, Forms of Migration*. Bari: Progedit, 21- 41.
- Baicchi, A. (2010): "Metaphoric motivation in grammatical structure. The case of the caused-motion construction from the perspective of the Lexical-Constructional Model". En: G. Radden, K.-U. Panther y P. Koch (eds.) *Motivation in Lexicon, Grammar, and Discourse*. Ámsterdam/Filadelfia: John Benjamins, en prensa.
- Boas, H. C. (2008): "Determining the structure of lexical entries and grammatical constructions in Construction Grammar". *Annual Review of Cognitive Linguistics* 6:113-144.
- Boas, H. C. (2010): "The syntax–lexicon continuum in Construction Grammar: a case study of English communication verbs". *Belgian Journal of Linguistics* 24: 54-82.
- Del Campo, N. (2010): "Cognitive modeling in illocutionary meaning". *Review of Cognitive Linguistics* 9 (2), en prensa.
- Faber, P. y R. Mairal (1999): *Constructing a Lexicon of English Verbs*. Berlin/New York: Mouton de Gruyter.
- Fillmore, C. J. (1985): "Frames and the semantics of understanding". *Quaderni di Semantica* 6 (2): 222-254.
- Fillmore, C. J. y B. T. S. Atkins (1992): "Towards a frame-based lexicon: the semantics of RISK and its neighbors". En: A. Lehrer y E. Kittay (eds.) *Frames, Fields, and*

- Contrast: New Essays in Semantics and Lexical Organization*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 75-102.
- Goddard, C. (ed.) (2008): *Cross-Linguistic Semantics*. Ámsterdam/Filadelfia: John Benjamins.
- Goddard, C. y A. Wierzbicka (eds.) (1994): *Semantic and Lexical Universals. Theory and Empirical Findings*. Ámsterdam/Filadelfia: John Benjamins.
- Goddard, C. y A. Wierzbicka (eds.) (2002): *Meaning and Universal Grammar*. Ámsterdam/Filadelfia: John Benjamins.
- Goldberg, A. E. (1995): *Constructions: A Construction Grammar Approach to Argument Structure*. Chicago: University of Chicago Press.
- Goldberg, A. E. (2006): *Constructions at Work: The Nature of Generalizations in Language*. Oxford: Oxford University Press.
- González, F. (2010): "Arguing the case for coercion: from Construction Grammar(s) to the Lexical Constructional Model". *Linguistics*, en prensa.
- Mairal, R. y P. Faber (2007): "Lexical templates within a functional cognitive theory of meaning". *Annual Review of Cognitive Linguistics* 5: 137-172.
- Mairal, R. y C. Periñán (2009): "The anatomy of the lexicon within the framework of an NLP knowledge base". *Revista Española de Lingüística Aplicada* 22: 217-244.
- Mairal, R. y F. J. Ruiz de Mendoza (2009): "Levels of description and explanation in meaning construction". En: C. S. Butler y J. Martín (eds.) *Deconstructing Constructions*. Ámsterdam/Filadelfia: John Benjamins, 153-198.
- Mel'cuk, I. (1989): "Semantic primitives from the viewpoint of the Meaning-Text Linguistic Theory". *Quaderni di Semantica* 10 (1): 65-102.
- Mel'cuk, I. y L. Wanner (1996): "Lexical functions and lexical inheritance for Emotion lexemes in German". En: L. Wanner (ed.) *Recent Trends in Meaning-Text Theory*. Ámsterdam/Filadelfia: John Benjamins, 209-227.
- Otal, J. L. (2009): "Cognitive constraints on discourse: the discourse dimension of the Lexical Constructional Model". En: C. M. Bretones Callejas et al. (eds.) *Applied Linguistics Now: Understanding Language and Mind*. Almería: Universidad de Almería, 1127-1153.
- Peña, S. (2009): "Constraints on subsumption in the caused-motion construction". *Language Sciences* 31: 740-765.
- Pérez, L. (2009): "Análisis léxico-construccional de verbos de habla". *Círculo de Lingüística Aplicada a la Comunicación* 40: 62-93.
- Pérez, L. y S. Peña (2009): "Pragmatic and cognitive constraints on lexical-constructional subsumption". *Atlantis* 31 (2): 57-73.
- Periñán, C. y F. Arcas (2007a): "Cognitive modules of an NLP knowledge base for language understanding". *Procesamiento del Lenguaje Natural* 39: 197-204.
- Periñán, C. y F. Arcas (2007b): "Deep semantics in an NLP knowledge base". En: *12th Conference of the Spanish Association for Artificial Intelligence*, 279-288.
- Periñán, C. y F. Arcas (2008): "Modelling OLIF frame with EAGLES/ISLE specifications: an interlingual approach". *Procesamiento del Lenguaje Natural* 40: 9-16.
- Periñán, C. y R. Mairal (2009): "Bringing Role and Reference Grammar to natural language understanding". *Procesamiento del Lenguaje Natural* 43: 265-273.
- Periñán, C. y R. Mairal (2010): "La gramática de COREL: un lenguaje de representación conceptual". *Onomázein* 21.
- Ruiz de Mendoza, F. (2007): "High-level cognitive models: in search of a unified framework for inferential and grammatical behavior". En: K. Kosecki (ed.) *Perspectives on Metonymy*. Frankfurt/Main: Peter Lang, 11-30.
- Ruiz de Mendoza, F. y F. González (2010): "Illocutionary meaning revisited: subjective-transitive constructions in the Lexical-Constructional Model". En: P. Stalmaszczyk (ed.) *Cognitive and Phenomenological Turns in Philosophy of Language and Linguistics* (Łódź Studies in Language). Frankfurt am Main: Peter Lang, en preparación.

- Ruiz de Mendoza, F. y A. Luzondo (2011): "Lexical-constructional subsumption in resultative constructions in English". En: M. Brdar, M. Zic, I. Raffaelli, M.-M. Stanojevic y N. Tadjman Vukovic (eds.) *Cognitive Linguistics. Between Universality and Variation*. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing, 117-136.
- Ruiz de Mendoza, F. y R. Mairal (2008): "Levels of description and constraining factors in meaning construction: an introduction to the *Lexical Constructional Model*". *Folia Linguistica* 42 (2): 355-400.
- Ruiz de Mendoza, F. J. y R. Mairal (2010): "Constraints on syntactic alternation: lexical-constructional subsumption in the Lexical-Constructional Model". En: P. Guerrero (ed.) *Morphosyntactic Alternations in English. Functional and Cognitive Perspectives*. Equinox, en preparación.
- Ruiz de Mendoza, F. J. y J. L. Otal (2002): *Metonymy, Grammar and Communication*. Granada: Comares.
- Schank, R. C. (1986): *Explanation Patterns: Understanding Mechanically and Creatively*. Hillsdale: Erlbaum.
- Schank, R. C. y R. Abelson (1977): *Scripts, Plans, Goals, and Understanding*. Hillsdale: Erlbaum.
- Van Valin, Jr., R. D. (2005): *The Syntax-Semantics-Pragmatics Interface: An Introduction to Role and Reference Grammar*. Cambridge: Cambridge University Press.

Apéndice 1. Tipología del conocimiento procedimental

Script class	Simple	Complex		Composite	
		Script	Chained subscripts	Main script	Independent subscripts
'Going to places where service is provided'		<i>Going to the airport to take a flight</i>	Buy tickets Take transportation to the airport Check-in Get on the plane Fly to destination Get off plane Reclaim luggage		
		<i>Going to school to take classes</i>	Taking transportation to school Getting into building and finding classroom Taking the classes Going to tutorial Going to the canteen Taking transportation back home		
'Working'				<i>Doing the housework</i>	Washing dishes Doing the laundry Making beds Cleaning the carpets Vacuum clean the floors/ upholstery

'Having leisure time'	Watching TV Listening to the radio Reading (a book, a magazine, a comic, etc.)	<i>Going to a thematic park</i>	Taking transportation to the thematic park Buying he ticket Getting into the thematic park Going on funfair	<i>Going out</i>	Going to the restaurant Going to the cinema Going to a thematic park Going to the disco Going to have a coffee Going to the library
		<i>Dancing</i>	Taking transportation to the gym or disco, etc.; Getting into them; Dancing		
'Making use of communication services'	Making a phone call Reading a newspaper Listening to the news on the radio Listening to the news on TV				
'Attending ceremonies'	Attending a funeral Attending a marriage ceremony Attending a christening ceremony Attending an inaugural ceremony Attending a military decoration ceremony: awarding a medal/distinction Attending a civil				

	decoration ceremony: awarding a diploma (university/school); awarding a civil merit distinction				
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--