

ANÁLISIS DE LOS MECANISMOS COGNITIVOS DEL LÉXICO DISPONIBLE DE *CUERPO HUMANO* A TRAVÉS DE GRAFOS*

María Clara Henríquez Guarín
Viviana Mahecha Mahecha
Geral Eduardo Mateus Ferro
Universidad Pedagógica Nacional, Colombia
gmateus@pedagogica.edu.co

Recibido: 13/04/2015 – Aceptado: 01/06/2015

DOI: 10.17533/udea.lyl.n69a10

Resumen: La disponibilidad léxica (DL) da cuenta del léxico que se encuentra en la mente de los sujetos y de las posibilidades de acceder a las unidades léxicas que lo constituyen. Por medio de la utilización de la herramienta informática DispoGrafo, en esta investigación se identifican los tipos de redes semánticas que construyen estudiantes bogotanos de los grados 5.º y 11.º con respecto al léxico disponible que activan en el centro de interés correspondiente a *cuero humano*. Los resultados obtenidos muestran la existencia de diversos mecanismos semántico-cognitivos y lingüísticos que están en la base de las redes semánticas de análisis.

Palabras clave: léxico mental, disponibilidad léxica, redes semánticas, asociación conceptual, DispoGrafo.

COGNITIVE MECHANISMS AND LEXICAL AVAILABILITY ANALYSIS USING GRAPHS: *HUMAN BODY*

Abstract: Lexical availability accounts mental lexicon and the access to its lexical units. Using the computer tool DispoGrafo, this research shows semantic webs related to lexical availability of Bogotá, Colombia, students (5th and 11th grades). These semantic webs belong to a single topic, *human body*. Results reveal that cognitive-semantic and linguistic mechanisms underlie these webs.

Keywords: mental lexicon, lexical availability, semantic webs, conceptual association, DispoGrafo.

* Este artículo se deriva del proyecto de investigación «Análisis cognitivo de la disponibilidad léxica de los estudiantes bogotanos de 5º y 11º grado (DLE-384-14)», financiado por el Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional (CIUP).

1. Introducción

La disponibilidad léxica (DL) hace referencia al conjunto potencial de unidades léxicas que posee un sujeto en su mente sobre un campo temático específico (*centro de interés*). Esta se obtiene a partir del procesamiento de pruebas asociativas, y se presenta formalmente como un listado de unidades léxicas ordenadas según un índice de disponibilidad (*diccionario*), donde las primeras unidades corresponden a las que estadísticamente estarían más disponibles para su uso (López Morales, 1999; López y Strassburger, 1991; Mateus y Santiago, 2006; Michéa, 1953). Los estudios sobre la DL han dado lugar a diversos análisis lingüísticos. Entre ellos resaltan los de orden sociolingüístico (González y Orellana, 2001; Gómez y Gómez, 2004; Samper, 2006; Samper y Hernández, 2006), dialectológico (Borrego y Fernández, 2003) y los de didáctica de la lengua materna o extranjera (Bartol, 2001; Benítez, 2003; García y Mateo, 2000; Paredes, Salvador, y Pérez, 2003).

En el ámbito de los estudios cognitivos se observa un interés por reflexionar sobre la incidencia de las teorías cognitivas en la activación del léxico disponible. Si bien existen diversas teorías de esta naturaleza que pueden emplearse para la descripción de la estructura semántico-cognitiva del léxico disponible, tales como la teoría de prototipos (Cuenca y Hilferty, 1999; Reed, 1972; Rosch, 1973, 1975; Rosch y Mervis, 1975) y esquemas imaginísticos (Casson, 1983; Johnson Laird, 1983; Kosslyn, 1980; Lakoff, 1987, 1988; Langacker, 1987; Talmy, 1983; Schank y Abelson, 1987; Palmer, 2000), la teoría de redes semánticas se constituye en el fundamento cognitivo de trabajos recientes sobre la disponibilidad léxica (Cañizal, 1991; Echeverría y Ferreira, 2010; Hernández, 2006; Echeverría *et al.*, 2008; Manjón-Cabeza, 2008, 2010).

La mayoría de estas investigaciones evidencian resultados en torno a la variación de las redes semánticas de acuerdo con variables de estudio tales como la edad, el sexo y el grado de escolaridad y, en años recientes, con la aplicación de herramientas computacionales (esto es, DispoGrafo) para representar las relaciones semánticas del léxico disponible.

En efecto, el análisis que se presenta se fundamenta en la teoría de redes semánticas (Lehmann, 1992, y Sowa, 1999; Quillian, 1968; Shapiro y Woodmansee, 1969), en tanto esta permite describir los diferentes tipos de relaciones asociativas más frecuentes que tienen lugar en la memoria semántica de los sujetos cuando activan su léxico disponible. Asimismo, la identificación de las relaciones asociativas se logra a partir del análisis de las unidades conceptuales (nodos) —expresadas en unidades léxicas— y las conexiones (aristas) que estas últimas establecen con otras unidades.

Por otra parte, además de describir las relaciones entre las unidades conceptuales que se registran en el centro de interés de estudio, se establece un conjunto de mecanismos de asociación que permite explicar estas relaciones.

La clasificación de este conjunto de mecanismos se apoya en algunos trabajos sobre tipos de asociación léxica, especialmente en las tipologías de naturaleza semántica y formal (Aitchison, 2012; Casas, 2005, 2011; Galloso, 2002), de categorización cognitiva (Barsalou, 1983, 1992, 1993; Barsalou y Wiemer-Hastings, 2005; Barsalou, Solomon, y Wu, 1999) y de modelos cognitivos (Croft y Cruse, 2008; Cuenca y Hilferty, 1999; Lakoff, 1987, 1988; Lakoff y Johnson, 1986).

De acuerdo con lo anterior, la clasificación general de los mecanismos de asociación entre las unidades léxicas comprende dos tipos de mecanismos: a) semántico-cognitivos y b) lingüístico-formales. En el primer tipo se incluyen los mecanismos relacionados con la categorización, la hiperonimia e hiponimia, la sinonimia, y la antonimia y los opuestos. Entre los lingüístico-formales se proponen las colocaciones, la composición sintagmática, la asociación morfológica y la asociación fonética.

Algunos de estos mecanismos (*i.e.*, categorización y asociación morfológica) recogen procesos más específicos, por lo cual se plantea otro nivel inferior de mecanismos en el interior de aquellos. La figura 1 presenta de forma gráfica la tipología completa de mecanismos.

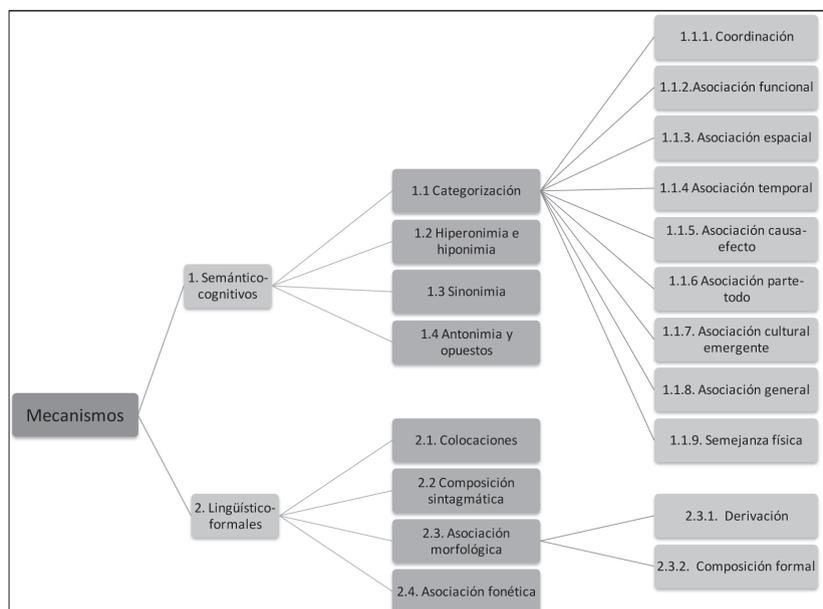


Figura 1. Tipología de mecanismos

1.1. Mecanismos semántico-cognitivos

Este primer tipo de mecanismos hace referencia a las relaciones de naturaleza cognitiva, es decir, a asociaciones que se fundamentan en representaciones mentales sobre categorías de elementos, espacio, tiempo, causa-efecto, función, patrones culturales, etc., y a las de naturaleza semántica como la hiperonimia, sinonimia y antonimia, las cuales se corresponden con el nivel conceptual o de significado de la lengua.

Los mecanismos de naturaleza cognitiva se fundamentan en un criterio de categorización, es decir, responden a representaciones mentales que hacen los sujetos para formular categorías o clases generales con respecto a los objetos o entidades del mundo y a las relaciones espaciales, temporales, causales, culturales y de semejanza física que estos contraen.

Los nueve mecanismos¹ que se incluyen bajo el criterio de categorización son: *coordinación* (*fríjol, lenteja, garbanzo*); *asociación funcional* (*martillo, puntilla*); *asociación espacial* (*ojo, nariz, boca*); *asociación temporal* (*ayer, hoy*); *asociación causa-efecto* (*infección, enfermedad*); *asociación parte-todo* (*uña, dedo*); *asociación cultural emergente* (referida a ingredientes básicos del almuerzo bogotano: *arroz, papa, carne, jugo*); *asociación general* (asociaciones libres sobre alimentos: *habichuela, pera*) y *semejanza física* (referida a animales de forma alargada: *lombriz, culebra*).

Los tres mecanismos de naturaleza semántica son: *hiperonimia e hiponimia* (*verdura, ahuyama, brócoli*), *sinonimia* (*rostro, cara*) y *antonimia y opuestos* (*calle, carrera*).

1.2. Mecanismos lingüístico-formales

Este segundo tipo de mecanismos hace referencia a las asociaciones que pueden presentarse entre las unidades léxicas de acuerdo con sus propiedades sintagmáticas, morfológicas y fonéticas.

Los cinco mecanismos que conforman esta subdivisión son: *colocaciones* (*hambre voraz*); *composición sintagmática* (*pantalón largo, pantalón corto*); *asociación morfológica por derivación* (*corbata, corbatín*); *asociación morfológica por composición formal* (*sacapuntas, sacacorchos*) y *asociación fonética* (*bollo, pollo*).

1 Los mecanismos que se describen se ilustran, en su mayoría, con ejemplos obtenidos de los centros de interés que se analizan en el marco general de esta investigación.

Por último, vale la pena mencionar que las categorías o mecanismos de asociación léxica, en los que se basa el análisis del centro de interés en cuestión, orientan la descripción de las agrupaciones que se ilustran en los grafos obtenidos para cada uno de los grados escolares de estudio. Asimismo, este análisis permite establecer algunas conclusiones sobre las semejanzas y diferencias que se evidencian en la activación y organización del léxico disponible de esta población escolar.

2. Método

La base de datos empleada para el análisis consta de las encuestas que soportan los diccionarios del centro de interés (CI) *cuero humano* de los grados 11.º y 5.º, obtenidos en los proyectos «Léxico disponible en Bogotá (UPN-ICC-526-04)» y «Análisis cognitivo de la disponibilidad léxica de los estudiantes bogotanos de 11.º y 5.º grado (DLE-384-14)». Para el análisis de las unidades léxicas (UL) del centro de interés se empleó el programa DispoGrafo (Echeverría *et al.*, 2008), el cual incorpora un algoritmo que considera tanto la frecuencia como la posición de cada UL en la generación del grafo.

Dado que el programa presenta algunas limitaciones de procesamiento, pues fue diseñado para poblaciones más pequeñas que la bogotana, del total de 911 encuestas del proyecto de disponibilidad léxica en estudiantes bogotanos (Mateus y Santiago, 2006) se seleccionaron para este análisis dos muestras de 96 encuestas por grado, para un total de 192.

El criterio elegido para la confección de las dos muestras fue el de hacer una selección por cuotas, de acuerdo con las variables iniciales (sexo, tipo de colegio y nivel socioeconómico), del proyecto «Léxico disponible en Bogotá (UPN-ICC-526-04)», distribuidas de manera balanceada en las ocho localidades que reúnen el 85% de la población de la ciudad, a saber: Kennedy, Engativá, Suba, Ciudad Bolívar, San Cristóbal, Bosa, Usaquén y Fontibón. De este modo, las muestras presentan la siguiente distribución por cuotas:

Se eligió el primer centro de interés del proyecto panhispánico, *cuero humano*, para realizar el análisis, generando, en primer lugar, los grafos con el programa DispoGrafo, y, posteriormente, analizando los términos de las agrupaciones y de los mecanismos subyacentes a los mismos.

Los grafos son los dibujos de las relaciones entre todas las UL (nodos)² de un centro de interés de las encuestas de un grado (11.º o 5.º). Los nodos están englobados

2 En adelante no se hará distinción entre unidad léxica (UL) y nodo.

en elipses y están conectados por aristas con un peso determinado. El peso de las aristas indica la frecuencia de aparición de la relación entre dos nodos, es decir, el número de personas que relacionaron los dos conceptos. Las relaciones entre nodos permiten determinar agrupaciones³ con distinto número de nodos. Las agrupaciones se aprecian como redes estables de nodos ligados por aristas que los vinculan.

En el análisis realizado se determinó graficar y analizar grafos no dirigidos correspondientes a nodos con más de dos relaciones (nodos ≥ 2), cuyas aristas tuvieran un peso no inferior a 2 (aristas ≥ 2). La figura 2 muestra un ejemplo de la interfaz del programa DispoGrafo (Echeverría *et al.*, 2008), configurado para eliminar los nodos y aristas con peso ≥ 2 del centro de interés (CI) *cuervo humano* en grado 11.º. La figura presenta datos iniciales como los nodos que componen el CI ordenados alfabéticamente, el número de los mismos y el número total de aristas.

11.º grado			Nivel socioeconómico		
			Alto	Medio	Bajo
Hombres	Tipo de colegio	Oficial	8	8	8
		No Oficial	8	8	8
Mujeres		Oficial	8	8	8
		No Oficial	8	8	8
5.º grado			Nivel socioeconómico		
			Alto	Medio	Bajo
Hombres	Tipo de colegio	Oficial	8	8	8
		No Oficial	8	8	8
Mujeres		Oficial	8	8	8
		No Oficial	8	8	8

Tabla 1. Distribución de las cuotas en la muestra de 96 encuestas por grado

Asimismo, las agrupaciones se analizaron según el/los mecanismo(s) de asociación léxica que subyacen a las mismas, según la tipología que se presentó en el apartado anterior. La figura 3 ilustra la relación planteada entre grafo, agrupación, y mecanismo, la cual soporta los análisis del apartado 3.

3 En la literatura sobre grafos es frecuente nombrar las agrupaciones por su equivalente en inglés *cluster*. Sin embargo, en este informe se emplea la forma castiza *agrupación*.

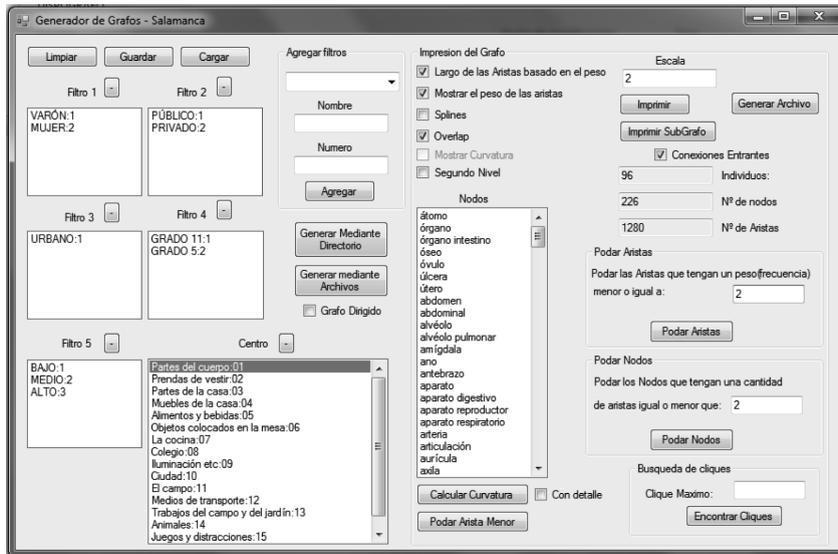


Figura 2. Ejemplo de la interfaz DispoGrafo

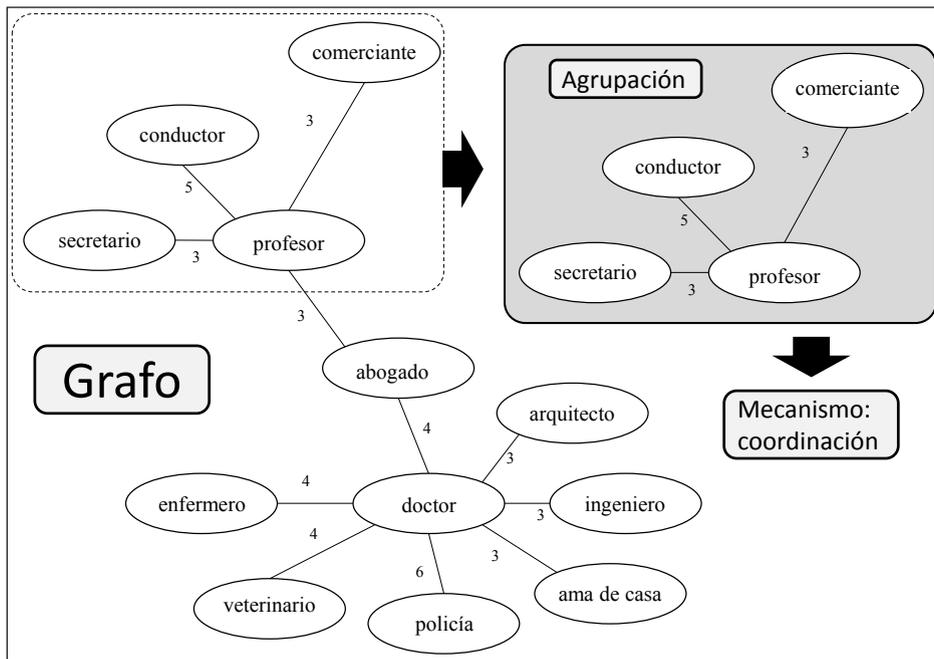


Figura 3. Ejemplo de un grafo y una agrupación

3. Resultados

El análisis del CI *cuerpo humano* está estructurado de la siguiente manera:

- En primer lugar se presentan datos generales sobre el número de nodos y aristas con peso mayor o igual (\geq) a 2.
- Posteriormente se hace un análisis detallado de los mecanismos del CI en los dos grados, ilustrando cada mecanismo con un grafo de una agrupación. Los grafos de los CI se graficaron no dirigidos para hacer énfasis en la relación entre los nodos y no sobre cuál de ellos posee mayor o menor número de aristas entrantes o salientes.⁴

3.1. Análisis CI cuerpo humano

La red de conceptos de este CI está constituida por 226 nodos en grado 11.º y 172 en grado 5.º. Al hacer la selección de nodos y aristas para el análisis se limita el número de estos dos elementos, tal como se presenta en la tabla 2.

	Grado 11.º		Grado 5.º	
	Total	Con peso ≥ 2	Total	Con peso ≥ 2
Nodos	226	148	172	98
Aristas	1 280	189	831	121

Tabla 2. Nodos y aristas. CI *cuerpo humano*

En grado 11.º se dio un mayor número de nodos y aristas, es decir, un mayor número de unidades léxicas distintas y de relaciones entre ellas, que en grado 5.º.

3.1.1. Agrupaciones

En grado 11.º se generaron 103 agrupaciones y en grado 5.º, 67. A continuación, en la tabla 3, se presenta una muestra con diez de estas.

⁴ En los grafos dirigidos se aprecia la dirección de las aristas entre los nodos, es decir, del total de relaciones entre los nodos A y B cuántas provienen de cada uno. En los grafos no dirigidos solamente se evidencia el número de relaciones entre los nodos A y B.

AGRUPACIONES			
GRADO 11.º TOTAL = 103		GRADO 5.º TOTAL = 67	
N.º	Agrupación	N.º	Agrupación
	Articulaciones	1.	Articulaciones
	Cabeza y órganos internos	2.	Boca y partes internas
	Cabeza, cara y partes externas	3.	Cabeza, cara y partes externas
	Extremidad inferior	4.	Comerse las uñas
	Partes posteriores del cuerpo humano	5.	Partes finales del intestino
	Huesos de la pierna	6.	Extremidad superior
	Huesos del antebrazo	7.	Nombre genérico extremidades
	Hurgarse la nariz	8.	Órganos internos
	Músculos del brazo	9.	Órganos reproductores y partes sexuales
	Órganos internos 1	10.	Parte final de las extremidades

Tabla 3. Muestra agrupaciones. CI *cuerpo humano*. Grados 11.º y 5.º

Es importante aclarar que en este total de agrupaciones, en grado 11.º, 53 de estas corresponden a algunas de las conformadas por dos nodos, y en las que no hay una relación semántica definida entre estos (asociación general), denominadas *partes del cuerpo*, se pone al lado un número arábigo; en grado 5.º el número de estas agrupaciones es menor: 24. Existe también coincidencia en la mayor parte de las demás agrupaciones entre ambos cursos (*extremidad superior, extremidad inferior, sistema digestivo, circulatorio*, etc.), lo cual muestra que hay una tendencia a asociar las mismas categorías; las diferencias se encuentran, en algunos casos, en el número y variedad de unidades léxicas y en la frecuencia de las relaciones entre estas, siendo, generalmente, más altos en 11.º. Además, se establecen relaciones entre múltiples partes del cuerpo humano: partes externas, internas, superiores, inferiores, etc.

3.1.2. Mecanismos de agrupación

Los mecanismos cognitivos identificados para las agrupaciones en los dos grados se presentan en la tabla 4. En este CI se usan los mismos mecanismos de agrupación,

pero con diferentes porcentajes en 11.º y 5.º, siendo mayor el número de mecanismos en 11.º. Los primeros lugares los ocupan: asociación general, asociación espacial, y coordinación, con una suma porcentual total de 84% en grado 11.º y de 73% en grado 5.º.

Grado	GRADO 11.º		GRADO 5.º	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Asociación general	53	44.2	24	26.4
Asociación espacial	29	24.2	38	41.8
Coordinación	19	15.8	14	15.4
Asociación parte-todo	9	7.5	6	6.6
Asociación funcional	4	3.3	6	6.6
Derivación	3	2.5	1	1.1
Sinonimia	2	1.7	1	1.1
Comp. sintagmática	1	0.8	1	1.1
TOTAL	120	100	91	100

Tabla 4. Mecanismos de agrupación. CI cuerpo humano

A continuación, se expondrá un caso de cada mecanismo de los dos grados escolares, simultáneamente (es importante aclarar que hay varias agrupaciones en las que se usa más de un mecanismo, aunque no se dan ejemplos en este artículo por la extensión del mismo).

3.1.2.1. Asociación general

Es el mecanismo con más alto porcentaje en grado 11.º (44.16%), y en grado 5.º ocupa el segundo lugar (26.37%). La explicación del predominio de este mecanismo puede ser que se asociaron nodos que no tienen una relación semántica definida y que son, generalmente, agrupaciones de carácter binario y de una arista. Algunos ejemplos de este mecanismo son, para grado 11.º: *uña-hígado, mano-riñón, pierna-corazón*, etc.; y para grado 5.º: *pene-oreja, uña-ceja*, etc.

3.1.2.2. Asociación espacial

Es el mecanismo más relevante en el CI *cuerpo humano*; ocupa el segundo lugar en 11.º grado, con un 24.16%, y el primero en 5.º grado con 31.66%. Tienen lugar agrupaciones en las que se evidencia claramente cómo se asocian diferentes términos siguiendo una estructura o esquema espacial: externo-interno; superior-inferior; anterior-posterior. Se explican a continuación las diferentes relaciones espaciales que se establecieron.

3.1.2.2.1. Externo

Podría establecerse que el reconocimiento del cuerpo empieza por unas unidades básicas, visibles y recurrentes, y que son las primeras que se perciben y aprenden a identificar, es decir, aquellas que son externas. Este mecanismo aparece tanto en grado 11.º como en 5.º. Algunos ejemplos: *partes externas de la cabeza y la cara (ojo, boca, nariz, oreja, oído, cabello, pelo, ceja, labio)*. A su vez, algunos de estos nodos, como *cabeza, ojo, nariz boca*, ocupan primeras posiciones de disponibilidad léxica, o sea, constituyen los términos que afloran primero cuando se habla del cuerpo humano (Mateus y Santiago, 2006). De igual manera, estos términos establecen mayor número de relaciones o aristas con otros términos (figura 4).

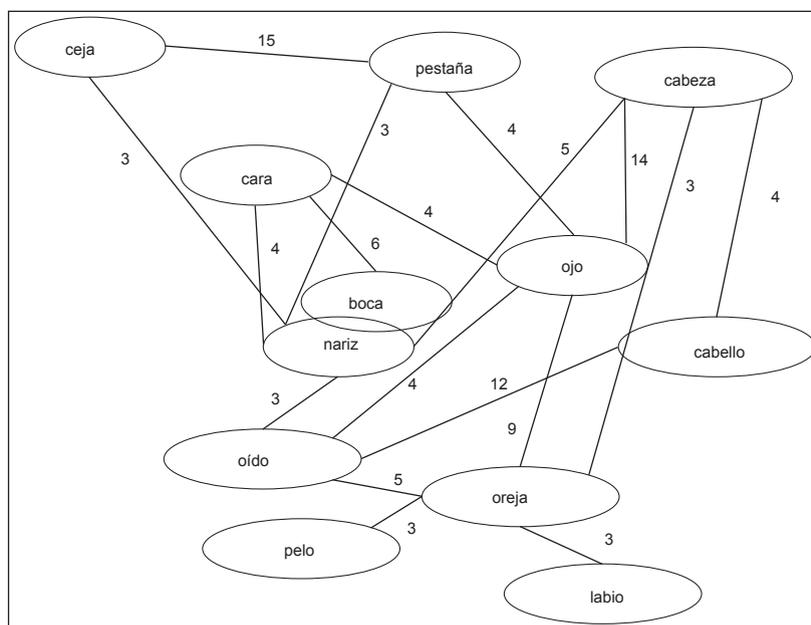


Figura 4. Cabeza, cara y sus partes externas. Grado 11.º

También hay preponderancia a nombrar las extremidades o sus partes, que son también externas (*brazo, pierna, mano, pie, dedo*), y que de igual modo están entre los primeros lugares de DL y de relaciones (Mateus y Santiago, 2006). Se ilustra, para el caso de 11.º grado (también se da en 5.º), la agrupación *cabeza, cara y sus partes*, una de las más complejas: consta de doce nodos y veinticinco aristas y un peso total de aristas de 221. Esta a su vez utiliza el mecanismo de asociación parte-todo, ya que están incluidos los términos *cabeza y cara*.

3.1.2.2.2. Interno

Es la orientación espacial opuesta a la anterior, de la cual hay también varias agrupaciones en ambos grados. La agrupación representativa de este mecanismo es la de *órganos internos*. En 5.º grado esta agrupación consta de siete nodos y ocho aristas (figura 5). En grado 11.º esta misma agrupación tiene estos nodos más *cerebelo y riñón*, y veintiuna aristas. Varios de sus nodos pueden conformar otras agrupaciones, más pequeñas, que forman grupos diferentes bien sea por su ubicación o por su función (*hígado-páncreas, pulmón-corazón*).

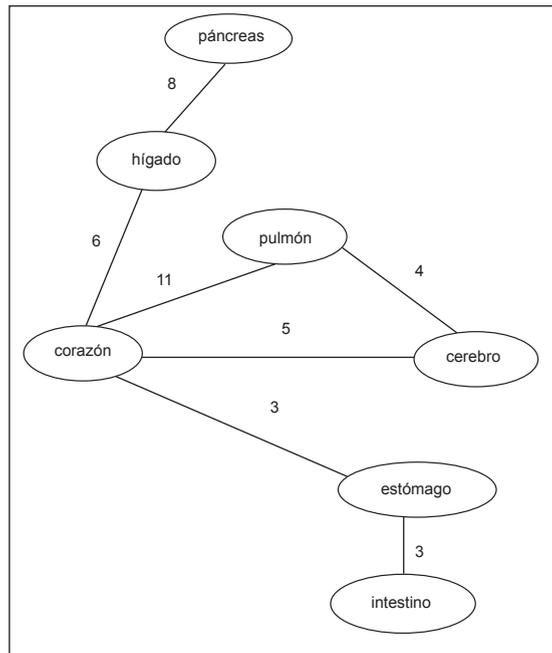


Figura 5. *Órganos internos 1. Grado 5.º*

3.1.2.2.3. Externo - Interno

Se da también la combinación de estas dos ubicaciones espaciales en una misma agrupación. Por ejemplo, en grado 11.º, *partes internas de la cabeza* (*cabeza, cerebro y cerebelo*), que a su vez es un caso de parte-todo. Asimismo, en ambos grados está la agrupación conformada por *hueso* (interno) y *músculo* (externo).

3.1.2.2.4. Superior - Inferior

Este tipo de relación de las agrupaciones —que son casi las mismas en ambos grados y casi las mismas agrupaciones— vincula la parte superior del cuerpo (*cabeza*) con la extremidad inferior: por ejemplo, *cabeza-pie*. Se da también entre la extremidad superior e inferior: por ejemplo, *nombre genérico de las extremidades* (*pierna-brazo*), *parte final de las extremidades* (*mano-pie*), etc.

3.1.2.2.5. Anterior - Posterior

Este tipo de mecanismo espacial puede darse también combinado o separado. Como ejemplo de los dos está el caso de *partes del tronco* en grado 11.º: *pecho-espalda*.

Como ejemplo de la ubicación posterior se presenta el grafo de la figura 6.

3.1.2.2.6. Centro

En grado 11.º, mas no en 5.º, se da la siguiente agrupación que se refiere a *partes centrales del cuerpo*: *cintura-cadera* (figura 7).

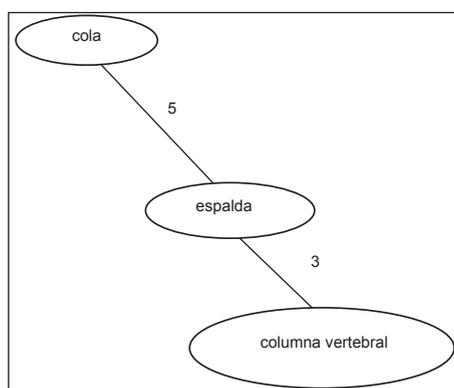


Figura 6. Partes posteriores del cuerpo. Grado 11.º

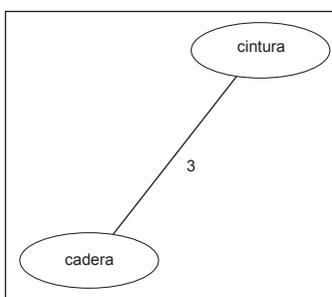


Figura 7. Partes centrales del cuerpo. Grado 11.º

3.1.2.2.7. Superior - Centro

Esta clasificación, específica de grado 5.º, coincide con la agrupación conformada por *cabeza* y *tronco*, muy típica en la enseñanza de las partes generales del cuerpo (*cabeza, tronco y extremidades*).

3.1.2.2.8. Periferia - Centro

Se asocian dos términos muy vinculados: *estómago-ombligo*. Espacialmente se le asigna a esta clase de mecanismo periferia-centro. Se da en ambos grados, en 11.º con una arista de 5 y en grado 5.º con 4.

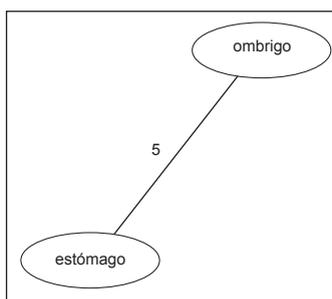


Figura 8. Vientre y su centro. Grado 11.º

3.1.2.3. Coordinación

Este mecanismo ocupa el tercer lugar, entre los mecanismos dados, en grados 11.º y 5.º. Hay algunos con un número alto de nodos y aristas como *extremidad inferior y superior, sistema digestivo, circulatorio*, etc. Pero también hay varias estructuras

binarias que casi siempre se expresan de esta forma, porque conforman agrupaciones cerradas o complementarias: por ejemplo, *huesos de la pierna (tibia-peroné)*; *huesos del antebrazo (cúbito-radio)*; *vasos sanguíneos (vena-arteria)*. En la figura 9 se muestra una agrupación muy interesante y amplia que se dio en ambos grados: *articulaciones*, en grado 11.º con cinco nodos, seis aristas y un peso de aristas de 40; mientras que en grado 5.º se mantiene el mismo número de nodos, cinco, pero hay cuatro aristas y el peso de estas es de 20. Es una agrupación de coordinación bastante frecuente y amplia en ambos casos.

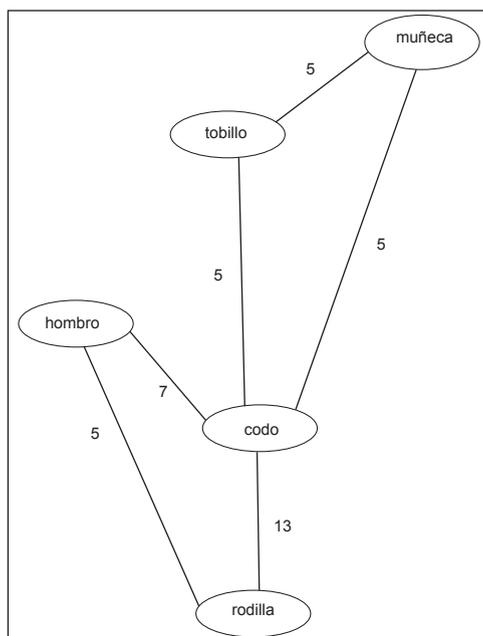


Figura 9. Articulaciones. Grado 11.º.

Los mecanismos que se exponen a continuación tienen una frecuencia baja, comparados con los anteriores, pero hay casos interesantes por tratarse de una elaboración basada en otro tipo de mecanismos, especialmente lingüísticos.

3.1.2.4. Asociación parte-todo

Este tipo de agrupaciones se caracteriza porque en ellas se incluye la unidad que abarca a las partes. Hay nueve casos de este tipo en 11.º y seis en 5.º, en el CI que se analiza. Son muy similares las agrupaciones en ambos grados: *cabeza, cara y*

sus partes; cara y sus partes; boca y sus partes internas; mano y sus partes y pie y sus partes. En la figura 10 se ilustra el caso de *cara y sus partes* en grado 5.º, en donde puede observarse el alto número de frecuencias de las relaciones *ojo, nariz, boca*.

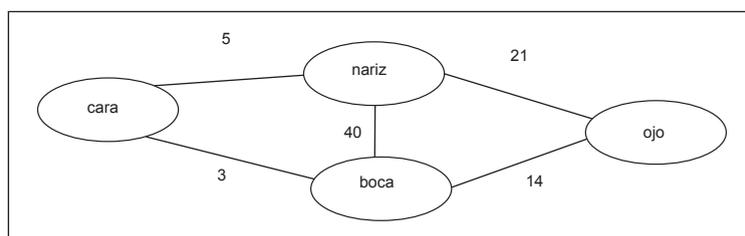


Figura 10. Cara y sus partes. Grado 5.º

3.1.2.5. Asociación funcional

Se considera que en este mecanismo los nodos son elementos que se vinculan entre sí por medio de una función o actividad específica para alcanzar un fin. Los ejemplos en este CI no son muy prototípicos, pero puede pensarse en esta relación. En grado 11.º hay cuatro casos y en 5.º seis. Los casos son: *mano-ojo*, con una frecuencia alta, 9, en ambos grados, que puede interpretarse con la acción de *taparse los ojos*. Otros son: *hurgarse la nariz (dedo-nariz)*, *taparse las orejas (oreja-mano)* y *comerse las uñas (boca-uña)*. En grado 5.º, aparte de estos casos, se presentan *chuparse el dedo (dedo-boca)* y *taparse las orejas (mano-oreja)*. En estas agrupaciones también puede establecerse una relación espacial, ya que interviene la mano (inferior) dirigiéndose a la cara (superior). Se muestra el caso de *comerse las uñas*.

3.1.2.6. Derivación

Este mecanismo de tipo lingüístico formal se presenta en este CI: son pocos casos, pero algunos con frecuencia alta. En 11.º grado hay tres agrupaciones con la siguiente frecuencia: *bíceps-tríceps* (3), *cerebro-cerebelo* (9), *laringe-faringe* (13). En grado 5.º solo se da el caso de *laringe-faringe* (3). Estas agrupaciones se consideran casos de derivación por su relación morfológica, pero no son los ejemplos clásicos de lo expuesto en la parte teórica (sufijos productivos (-ista, -ero, -logo) o bases léxicas y derivados), así que podrían considerarse también como mecanismos de asociación fonética.

3.1.2.7. Sinonimia

En grado 11.º hay dos casos de sinonimia que, en un ámbito estrictamente científico, no lo son, pero que se tienden a usar como sinónimos en el uso diario. Estos son: *oreja-oído* y *ano-recto*. En grado 5.º solo aparece el último par.

3.1.2.8. Composición sintagmática

El único caso que aparece en ambos grados es *partes del intestino*.

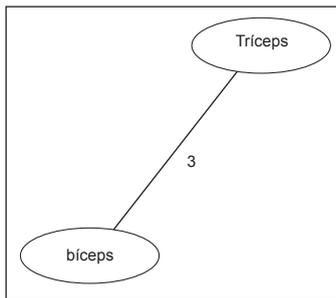


Figura 11. Músculos del antebrazo. Grado 11.º

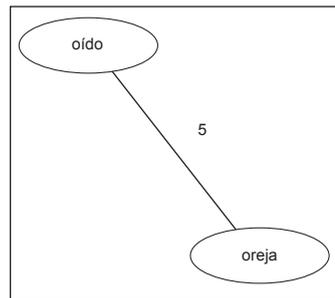


Figura 12. Partes de la cabeza. Grado 11.º

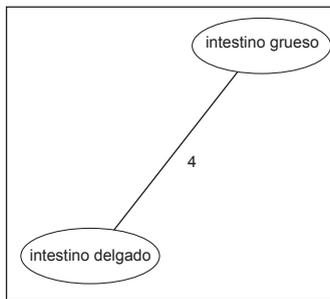


Figura 13. Partes del intestino. Grado 11.º

4. Discusión

En lo atinente a la tipología de mecanismos, el análisis de este CI demuestra que los de mayor porcentaje de uso son los de tipo semántico-cognitivo (coordinación, asociación general, asociación espacial, asociación parte-todo, asociación funcional

y sinonimia). Entre ellos acumulan un porcentaje superior al 96%, en grado 11.º, y a 97% en grado 5.º. Se destacan los cuatro primeros mecanismos y, especialmente, los de coordinación y asociación general.

Por su parte, entre los mecanismos lingüístico-formales, que solamente suman el 6.4% del total de mecanismos, el más común es el de la derivación.

Una posible explicación para que los mecanismos semántico-cognitivos sean más frecuentes es la naturaleza de la tarea mediante la cual se recolectó la información. La instrucción apuntaba a enlistar las palabras relacionadas con los centros de interés. Este hecho implica que los participantes tengan como punto de referencia una categoría general y luego activen sus miembros. La teoría de los prototipos (Cuenca y Hilferty, 1999; Rosch, 1973, 1975; Rosch y Mervis, 1975) ha demostrado que los miembros del nivel cercano al prototipo de una categoría son de más fácil acceso, en la memoria, que los miembros periféricos. Por tanto, los coordinados, es decir, los miembros del mismo nivel, surgirían en la mente de un sujeto antes que los otros.

Por otro lado, y específicamente en el CI *cuerpo humano*, los diferentes aspectos analizados revelan la tendencia de un mayor número de nodos, aristas o relaciones y de uso de mecanismos de asociación léxica en grado 11.º frente a grado 5.º, por razones sabidas: el desarrollo cognitivo y de competencias que se da en cada etapa. Sin embargo, el estudio minucioso de los resultados presentados muestra resultados novedosos.

Hay una tendencia marcada a asociar las mismas categorías y a generar agrupaciones iguales; las diferencias se encuentran, en algunos casos, en el número y variedad de unidades léxicas y en la frecuencia de las relaciones entre estas. Además, se establecen relaciones entre múltiples partes del cuerpo humano: partes externas, internas, superiores, inferiores, etc. Las diferencias entre los dos grados parecen ser más cuantitativas que cualitativas.

En este sentido, el análisis de los mecanismos de agrupación tanto semántico-cognitivos como lingüístico-formales da razón de los diversos procesos utilizados en la generación de las agrupaciones. En este CI se dan los mismos mecanismos en ambos grados: la diferencia se encuentra en los porcentajes de cada uno, siendo nuevamente mayor en grado 11.º. Los primeros lugares los ocupan mecanismos semántico-cognitivos de categorización: asociación general, asociación espacial y coordinación, con un porcentaje total de 80% aproximadamente en ambos grados. Aquí sí se establece una diferencia entre ambos grupos, ya que el mecanismo que ocupa el primer lugar en 11.º es el de asociación general y en 5.º el de asociación espacial, seguido de la asociación general.

El mecanismo representativo e importante de este CI es la asociación espacial. Es muy interesante apreciar cómo se agrupan diferentes UL, siguiendo una estructura o esquema espacial. Se manejan ejes binarios opuestos que contraponen las diferentes partes del cuerpo: externo-interno, superior-inferior, anterior-posterior, centro-periferia, clasificación que se estableció a partir de los resultados para este CI.

Tanto este análisis estructural de la asociación espacial, como la disponibilidad léxica de las unidades que conforman cada agrupación, revela que lo que se percibe, reconoce y aprende primero es lo visible: los conceptos que se refieren a lo externo del cuerpo: por ejemplo, la agrupación *partes externas de la cabeza y la cara*, conformada por *ojo, boca, nariz, oreja, oído, cabello, pelo, ceja, labio*, en grado 11.º. Las extremidades también entran en este grupo espacial: *pierna, brazo, mano, pie, rodilla, codo*, etc. Igualmente se hacen asociaciones, usando estos mecanismos y clasificaciones, que conforman diferentes sistemas corporales, tales como el digestivo, el circulatorio, entre otros.

Aunque las denominaciones de algunas asociaciones funcionales puedan ser discutibles (p. ej., *hurgarse la nariz*), es un hecho significativo que estas combinaciones tengan ocurrencias elevadas (*dedo-nariz, uña-boca, mano-ojo*).

De los otros mecanismos usados, vale la pena resaltar los de tipo lingüístico-formal, ya que ejemplifican cómo asociaciones de este tipo son frecuentes entre los estudiantes. Por ejemplo, la derivación, el más frecuente de estos mecanismos, en grado 11.º, está presente en combinaciones con frecuencia alta: *bíceps-tríceps, laringe-faringe, cerebro-cerebelo*.

Se encuentran términos como *tibia, peroné, bíceps, tríceps, páncreas, cerebelo, laringe y faringe*, que corroboran lo señalado por Samper Hernández (*apud* Llorente Pinto, 2008): «“El cuerpo humano” es uno de los campos que tiene más estrecha relación con el aprendizaje escolar, y que la listas de disponibilidad favorecen un vocabulario técnico y formal» (p. 421). Agrega la autora que los estudiantes de último año preuniversitario (11.º grado, último de secundaria para esta investigación) tienen muy reciente el estudio del cuerpo, de manera que este puede considerarse como técnico (p. 421). Esto se corrobora perfectamente en el corpus y en el análisis. Un término usado es *tronco*, que se emplea en una de las primeras clasificaciones generales que se enseñan: *cabeza, tronco y extremidades*. Aparte de las palabras más comunes, como son las denominadas externas o relacionadas con los sentidos o movimiento, los términos coloquiales que aparecen son escasos (*cola, garganta, cintura, cadera, canilla*).

El centro de interés *cuerpo humano* es muy esquemático y organizado de forma homogénea en ambos cursos. Necesariamente influye la organización misma del

cuerpo humano, la percepción que hacemos de este y la enseñanza escolar del mismo: sistemas y sus órganos, extremidades y sus partes, órganos internos, etc.

Finalmente, el campo de estudio de orden cognitivo sobre los corpus generados en los proyectos de DL presenta amplias tareas pendientes. Para empezar, habría que validar la pertinencia de la tipología ampliando el análisis a otros centros de interés. Así podrá evaluarse si la tendencia vista sobre el reparto de mecanismos presentados es general o está en función de la naturaleza de los demás centros de interés. Otra tarea pendiente es el análisis cuantitativo de los nodos y aristas de las agrupaciones. Esta labor permitirá determinar otras diferencias en el léxico mental de las poblaciones de estudio.

Referencias bibliográficas

1. Aitchison, J. (2012). *Words in the Mind*. West Sussex: John Wiley & Sons. Inc.
2. Barsalou, L. (1983) *Ad hoc* categories. *Memory & Cognition*, 11(3), 211-227.
3. Barsalou, L. (1992). Frames, concepts, and conceptual fields. En E. Kittay y A. Lehrer (Eds.), *Frames, fields, and contrasts: New essays in semantic and lexical organization* (pp. 21-74). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
4. Barsalou, L. (1993). Flexibility, structure, and linguistic vagary in concepts: manifestations of a compositional system of perceptual symbols. En A. Collins, S. Gathercole y M. Conway (Eds.), *Theories of memory* (pp. 29-101). Londres: Lawrence Erlbaum Associates.
5. Barsalou, L., Solomon, K., y Wu, L. (1999). Perceptual simulation in conceptual tasks. En M. K. Hiraga, C. Sinha y S. Wilcox (Eds.), *Cultural, typological, and psychological perspectives in cognitive linguistics: the proceedings of the 4th Conference of the International Cognitive Linguistics Association* (Vol. 3) (pp. 209-228). Ámsterdam: John Benjamins.
6. Barsalou, L., y Wiemer-Hastings, K. (2005). Situating abstract concepts. En D. Pecher y R. Zwaan (Eds.), *Grounding cognition: The role of perception and action in memory, language and thought* (pp. 129-163). Nueva York: Cambridge University Press.
7. Bartol, J. (2001). Reflexiones sobre la disponibilidad léxica. Nuevas aportaciones al estudio de la lengua española. En J. Bartol *et al.* (Eds.), *Investigaciones filológicas* (pp. 221-236). Salamanca: Luso-Española Ediciones.
8. Benítez, P. (2003). Consideraciones en torno a la enseñanza del vocabulario. Lengua, variación y contexto. En F. Moreno *et al.* (Coords.), *Lengua, variación y contexto: estudios dedicados a Humberto López Morales*. Madrid: Arco Libros.

9. Borrego, N., y Fernández, J. (2003). Léxico disponible: aplicaciones a los estudios dialectales. En D. Muñoz *et al.* (Eds.), *IV Congreso de Lingüística General* (pp. 297-306). Cádiz: Universidad de Cádiz y Alcalá.
10. Cañizal, A. (1991). Redes semánticas y disponibilidad léxica en el español de escolares mexicanos. En C. Hernández *et al.* (Eds.), *El español de América II* (pp. 631-641). Valladolid: Junta de Castilla y León.
11. Casas, M. (2005). A functional description of semantic relationships. *Language Design. Journal of Theoretical and Experimental Linguistics*, 4, 21-47.
12. Casas, M. (2011). Problemas y criterios lingüísticos subyacentes a una tipología de relaciones en semántica. *Cuadernos Lorenzo Hervás*, 20, 63-108. Recuperado de <http://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/11536>
13. Casson, R. (1983). Schemata in Cognitive Anthropology. *Annual Review of Anthropology*, 12, 429-462.
14. Croft, W., y Cruse, D. (2008). *Lingüística cognitiva*. Madrid: Akal.
15. Cuenca, M., y Hilferty J. (1999). *Introducción a la lingüística cognitiva*. Barcelona: Ariel.
16. Echeverría, M., Vargas, R., Urzúa, P., y Ferreira, R. (2008). DispoGrafo: una nueva herramienta computacional para el análisis de relaciones semánticas en el léxico disponible. *Revista de lingüística teórica y aplicada*, 46(I), 81-91.
17. Echeverría, M., y Ferreira, R. (2010). Redes semánticas en el léxico disponible de inglés L1 e inglés LE. *Onomázein*, 21, 133-153. Recuperado de http://www.onomazein.net/Articulos/21/5_Ferreira.pdf
18. Galloso, M. (2002). *El léxico de los estudiantes preuniversitarios en el distrito universitario de Salamanca*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
19. García, F., y Mateo, M. (2000). *La selección de materiales léxicos en la enseñanza de las lenguas extranjeras. Evaluación y propuestas desde la disponibilidad léxica*. (manuscrito).
20. Gómez, J., y Gómez, M. (2004). *La disponibilidad léxica de los estudiantes preuniversitarios valencianos. Estudio de estratificación sociolingüística*. Valencia: Universitat de València, Quaderns de Filologia.
21. González, A., y Orellana, P. (2001). Compatibilidad y discrepancia entre los léxicos disponibles de Puerto Rico y Cádiz. *Pragmalingüística*, 8-9, 179-196.
22. Hernández, N. (2006). *Hacia una teoría cognitiva integrada de la disponibilidad léxica: el léxico disponible de los estudiantes castellano-manchegos*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
23. Johnson-Laird, P. (1983). Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language, Inference and Consciousness. Cambridge. CUP. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2, 556-566.

24. Kosslyn, S. (1980). *Image and mind*. Cambridge: Harvard University Press.
25. Lakoff, G. (1987). *Women, Fire and Dangerous Things: What Categories Reveal about the Mind*. Chicago: University of Chicago Press.
26. Lakoff, G. (1988). Cognitive Semantics. En U. Eco *et al.* (Eds.), *Meaning and Mental Representation* (pp. 119-154). Bloomington e Indianápolis: Indiana University Press.
27. Lakoff, G., y Johnson, M. (1986). *Metáforas de la vida cotidiana*. Madrid: Cátedra.
28. Langacker, R. (1987). *Foundations of Cognitive Grammar: Theoretical Prerequisites*. Vol 1. Stanford: Stanford University Press.
29. Lehmann, F. (1992). Semantic networks. *Computers & Mathematics with Applications*, 23(2-5), 1-50.
30. López, C. J., y Strassburger, F. (1991). Un modelo para el cálculo del índice de disponibilidad léxica individual. En M. H. López (Ed.), *La enseñanza del español como lengua materna*. Río Piedras: Universidad de Puerto Rico.
31. López Morales, M. H. (1999). *Léxico disponible de Puerto Rico*. Madrid: Arco Libros.
32. Llorente Pinto, M. R. (2008). El cuerpo humano y la disponibilidad. En A. Álvarez Tejedor *et al.* (Eds.), *Lengua viva: estudios ofrecidos a César Hernández Alonso* (pp. 413-425). Valladolid: Universidad de Valladolid.
33. Manjón-Cabeza, A. (2008). Redes semánticas naturales en escolares de 5 a 16 años: los colores. *Docencia e investigación*, 33, 149-177.
34. Manjón-Cabeza, A. (2010). Aproximación a la organización semántica del léxico sobre juegos y diversiones. *ELUA*, 24, 199-224. Recuperado de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/21716>
35. Mateus, G., y Santiago, A. (2006). Disponibilidad léxica en estudiantes bogotanos. *Colombia Folios*, 24, 3-26.
36. Michéa, R. (1953). Mots fréquents et mots disponibles. Un aspect nouveau de la statistique du langage. *Les langues modernes*, 47, 338-344.
37. Palmer, G. (2000). *Lingüística cultural*. Madrid: Alianza.
38. Paredes, F., Salvador, A., y Pérez, A. (2003). Qué léxico conocen nuestros alumnos en secundaria y bachillerato y cómo podemos incrementarlo. En M. Cabezas (Coord.), *En torno al vocabulario. II Jornadas de Lengua Española*. Madrid: CAP de Madrid Norte.
39. Quillian, M. (1968). Semantic Memory. En M. Minsky (Ed.), *Semantic Information Processing*. Cambridge: MIT Press.

40. Reed, S. K. (1972). Pattern recognition and categorization. *Cognitive Psychology*, 3, 382-407.
41. Rosch, E. (1973). Natural categories. *Cognitive Psychology*, 4, 328-250.
42. Rosch, E. (1975). Cognitive representation of semantic categories. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 192-233.
43. Rosch, E., y Mervis, C. (1975). Family resemblances: Studies in the internal structure in categories. *Cognitive Psychology*, 7, 573-605.
44. Samper, J. (2006). Disponibilidad léxica y sociolingüística. En J. Blas *et al.* (Eds.), *Discurso y sociedad: contribuciones al estudio de la lengua en contexto social* (pp. 99-121). Castellón de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I.
45. Samper, J., y Hernández, M. (2006). Aportaciones recientes de los estudios de disponibilidad léxica. *LynX. Panorámica de Estudios Lingüísticos*, 5, 5-95.
46. Schank, R., y Abelson, R. (1987). *Guiones, planes, metas y entendimiento*. Barcelona: Paidós.
47. Shapiro, S., y Woodmansee, G. (1969). A net structured based relational question answerer: description and examples. En *Proceedings of the First International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-69)* (pp. 325-346). Los Altos, CA: Morgan Kaufmann.
48. Sowa, J. (1999). *Knowledge Representation. Logical, Philosophical and Computational Foundations*. Pacific Grove, CA: Brooks Cole.
49. Talmy, L. (1983). How Language Structures Space. En H. Pick y L. Acredolo (Eds.), *Spatial Orientation: Theory, Research and Application* (pp. 225-320). Nueva York: Plenum Press.