

## REDES LÉXICAS COMO REDES NEURONALES<sup>1</sup>

ÁNGEL LÓPEZ GARCÍA, AMPARO MONTANER, RICARDO MORANT Y MANUEL PRUÑONOSA  
*Universitat de València*  
angel.lopez@uv.es; maria.a.montaner@uv.es; ricardo.morant@uv.es; manuel.prunyonosa@uv.es

**Resumen:** Este artículo investiga la organización interna del conjunto de artículos léxicos de la mente porque los conceptos son nudos que contraen relaciones semánticas específicas. Se destaca la importancia de adoptar un modelo formal y se propone la metodología de redes de mundo pequeño, la cual se ha revelado muy útil en el estudio de varios campos como las conexiones neuronales. El trabajo se centra en cuatro relaciones léxicas –sinonimia, polisemia, hiperonimia e hiponimia–, las cuales se analizan mediante pruebas lingüísticas realizadas por estudiantes que tienen el español como L1 y el inglés como L2. Se concluye que la organización mental del léxico de L1 se ajusta a las redes de mundo pequeño, pero no así la de L2. Ello sugiere que la organización mental del léxico sigue modelos diferentes de conexión neurológica en una lengua adquirida y en una lengua aprendida.

**Palabras clave:** relaciones léxicas, redes neurológicas, redes de mundo pequeño, L1, L2

**Abstract:** This paper investigates the internal organization of the set of lexical items in the mind for concepts are nodes that hold specific semantic relationships. It underscores the importance of adopting a formal model and proposes the small-world networks methodology, which has proved to be very useful in the study of several domains such as neural connections. Four lexical relationships are focused on throughout the paper –synonymy, polysemy, hyperonymy and hyponymy–, and they are analyzed by means of linguistic tests performed by students that have Spanish as L1 and English as L2. It is concluded that mental organization of L1 lexicon accommodates to small-world networks, but L2 one does not. This suggests that the mental organization of lexicon follows different models of neural connexion in an acquired tongue and in a learned one.

**Keywords:** lexical relationships, neural webs, small-world networks, L1, L2.

### 1. INTRODUCCIÓN

Todas las escuelas lingüísticas están de acuerdo en que el léxico aparece organizado mentalmente y no se presenta como una mera acumulación de entradas léxicas en el cerebro a la manera de los diccionarios. Hasta hace poco se trataba

---

<sup>1</sup> El presente trabajo de investigación se enmarca en el proyecto FFI2008-05248.

de una cuestión de sentido común avalada por los experimentos psicológicos de asociación de palabras, tan antiguos como la Psicología experimental, pues ya los realizaba Francis Galton (1879). Si unas palabras nos llevan a otras y lo hacen de manera parcialmente coincidente –casi siempre explicable, además– en las distintas personas es porque el léxico constituye un dominio parcialmente estructurado. Por si hubiera alguna duda, hoy sabemos que el grado de estructuración del léxico es mensurable y difiere del de la sintaxis.

Se han realizado experimentos recientes (Stowe et alii, 2002) con las técnicas de PET (tomografía de emisión de protones), los cuales demuestran que en la comprensión de las oraciones entran en juego varios factores. Se comprobaron cuatro hipótesis relativas al grado de complejidad creciente de ciertos procesos mentales midiendo los respectivos flujos sanguíneos. Se consideraron los siguientes parámetros: oraciones simples (OS), lista de palabras (P), oraciones complejas (OC), oraciones muy complejas (OMC).

Hipótesis 1: La memoria léxica verbal no está estructurada, lo que supone  $P = OS = OC = OMC$ ;

Hipótesis 2: La memoria léxica verbal está estructurada y requiere máximo gasto de almacenamiento, lo que supone  $OS < OC < OMC < P$ ;

Hipótesis 3: Se almacena el procesamiento de estructuras oracionales:  $P < OS < OC < OMC$ ;

Hipótesis 4: Como las oraciones simples, en las que las palabras se asocian fácilmente unas a otras, requieren poco coste de almacenamiento, el coste de las listas de palabras será mayor que el de aquellas, pero menor que el de las oraciones muy complejas, esto es:  $OS < P = OC < OMC$ .

Se sometió a PET a una veintena de sujetos a los que se estimulaba con listas de palabras, oraciones simples, oraciones complejas (subordinadas sustantivas o de relativo) y oraciones muy complejas (oraciones compuestas con ambigüedades estructurales). Se usaron programas estadísticos para compatibilizar datos de diferentes personas y de respuestas a diferentes estímulos (el SPM95 del Wellcome Institute of Cognitive Neurology de Londres). Se obtuvieron los siguientes resultados: a) la hipótesis 1 y la hipótesis 2 carecen de soporte empírico, es decir, siempre aparecen diferencias en la actividad sanguínea cuando se cambian los estímulos, mas en ningún caso la simple lista de palabras produce la máxima actividad, lo cual quiere

decir que el léxico no está desestructurado, pero tampoco se halla máximamente estructurado según pretende el análisis componencial clásico; b) la hipótesis 4, que muestra un incremento de actividad para los pesos combinados del almacenamiento léxico y frástico, se cumple en la circunvolución frontal inferior izquierda (LIFG); c) la hipótesis 3, que supone un incremento de la actividad conforme se complica la estructura sintáctica, se cumple en la circunvolución temporal superior (STG).

Pero a partir de aquí surge todo tipo de divergencias sin que parezca poder llegarse a un acuerdo. Por ejemplo: ¿debemos aceptar que existen campos semánticos estructurados e independientes del mundo referido como los de la tradición de los Begriffelder o más bien hay que pensar en proyecciones del mundo exterior que se incorporan –*embodiment*– al hablante y que este proyecta en sus estructuras mentales siguiendo los preceptos de la lingüística cognitiva? Pues, curiosamente, ni una cosa ni la contraria. Porque los test psicolingüísticos que se han propuesto desde una y otra perspectiva parecen poco concluyentes. Son pruebas destinadas a probar el esquema de partida construido por el lingüista, no pruebas que nos permitan detectar cómo funciona la mente del hablante. Así cuando Gibbs y Matlock (1997) establecen una relación entre los sentidos de la voz polisémica *to stand* y las imágenes mentales de los sujetos del experimento, comienzan por entrenarlos en diversas formas reales de experiencia corporal de *to stand* (VERTICALIDAD, RESISTENCIA, BALANCEO, CONEXIÓN, CENTRO-PERIFERIA); a continuación les proporcionan una treintena de oraciones con diferentes sentidos de *to stand* y les piden que los agrupen en cinco categorías semánticas; finalmente establecen una relación entre cada una de estas categorías y una determinada sucesión jerárquica de las imágenes mentales concluyendo que lo contextual determina el uso lingüístico. Sin embargo, uno se pregunta en qué difiere este procedimiento del de los semantistas estructurales cuando definen cada sentido por los archisememas a los que queda supeditado. Por eso, cuando Coseriu (1977) analiza contrastivamente el campo de la edad en latín y en español y hace notar que el término español *viejo* corresponde a tres términos latinos, SENEX (para personas), VETULUS (para animales y plantas) y VETUS (para cosas), uno se imagina un experimento en el que las conductas de un romano del siglo I d.J.C. respecto a las personas, los demás seres vivos y las cosas, se ponen en relación con estos tres términos léxicos. Y es que los semantistas de antaño buscaban sus rasgos diferenciales en el mundo y reconocían el *embodiment* sin saberlo o, tal vez, sin pregonarlo.

Entendemos que para atisbar, siquiera sea tímidamente, lo que ocurre en el

cerebro de los hablantes cuando emplean términos léxicos debemos evitar referirnos a los mismos con palabras del metalenguaje, que también son términos léxicos. Esto no quiere decir que los hablantes de una lengua no posean una conciencia metalingüística activa y vigilante de la misma. Evidentemente la tienen y el hecho de tenerla es precisamente lo que les diferencia de los hablantes no nativos. Sin embargo este es otro problema, el cual justifica otro tipo de investigación. Porque mientras que la conciencia metalingüística está estructurada –de manera jerárquica y dualista o siguiendo principios aproximativos como los de la teoría de prototipos (Givón, 1986), no entraremos a debatir esta cuestión–, lo que resulta evidente es que el uso lingüístico se presenta bastante desestructurado o, digámoslo de manera más suave, sólo parcialmente estructurado, según ponen de manifiesto los estudios de disponibilidad léxica. En este sentido no es de extrañar que los índices de disponibilidad ligados a un determinado centro de interés conceptual varíen de una clase social a otra (Paredes García, 2006), de un dialecto a otro (López Chávez, 1992) y, por supuesto, de un hablante a otro. Esto no significa que carezcamos de instrumentos matemáticos (singularmente los conjuntos difusos: Ávila Muñoz y Sánchez Sáez, 2010) capaces de proporcionar un inventario de términos compartidos por la norma colectiva de una determinada sintopía. Sin embargo, al obrar así estaremos moviéndonos ya en el dominio de la *langue* saussureana más que en el de la *competence* chomskyana, es decir, en un ámbito sociolingüístico y no psicolingüístico.

Desde que Collins y Quilian (1969) expusieron su famoso modelo de redes semánticas existe acuerdo generalizado sobre la consideración de la memoria conceptual como una red de nudos enlazados por arcos la cual constituye una proyección (*mapping*) de la red física de las neuronas. Al transferir esta idea al lenguaje, es cuestionable si la sintaxis se organiza así (Lamb, 1999) o lo hace más bien en forma de estructuras jerárquicas, pues probablemente los esquemas sintácticos no se almacenan en la corteza sino en el sistema límbico (López García, 2010a), donde el tipo de organización tal vez sea diferente. En cualquier caso, el léxico es seguro que presenta una ubicación cortical y que adopta una estructura de red. Una investigación adecuada de la red neural que subyace a las redes léxicas debería adoptar un formalismo acorde a la estructura de las redes.

No se usa el término “red” en sentido metafórico. Formalmente una *red* es un sistema de elementos interconectados, llamados *nudos*, mediante relaciones, que se llaman *arcos* o *saltos* (en teoría de grafos los términos equivalentes son *vértice* y *arista*

respectivamente). Vivimos en un mundo lleno de redes, aunque la consideración formal de las mismas sólo se remonta a la resolución matemática del problema del puente de Königsberg por Euler en 1735. Entre las redes más habituales en nuestra vida se cuentan redes informáticas, como las de los ordenadores conectados a Internet, redes energéticas como las del sistema eléctrico, redes ecológicas como la establecida entre las especies animales y sus mutuas relaciones de depredación, redes biológicas como la de los genes o la de las neuronas y, naturalmente, redes lingüísticas. Entre estas últimas se cuentan las redes sintácticas y las redes léxicas (de sinonimia, hiperonimia, etc.), por más que unas y otras suelen actuar conjuntamente en el sistema de colocaciones (y de ahí el título del diccionario de Bosque, 2004).

La parte de las Matemáticas que se ocupa de las redes es la teoría de grafos. La Lingüística no ha sido ajena a los progresos de la misma, pero sólo en su primera fase. En los años sesenta del pasado siglo, cuando la gramática estratificacional (Lamb, 1966) y la gramática generativa (Chomsky, 1965) utilizaban los árboles –que son grafos orientados sin circuitos– como procedimiento habitual de representación de las relaciones lingüísticas, hubo algún autor que se preocupó de teorizar dicha sustento formal (Zierer, 1974). Sin embargo, la evolución de estas corrientes en el sentido de simplificar enormemente las relaciones sintácticas (Chomsky, 1995), por un lado, y, por otro, la evolución de la teoría de grafos, que ha descubierto nuevas estructuras aparentemente ajenas a la cognición y al lenguaje, han determinado que en el momento presente exista una desconexión absoluta entre ambos campos. Hasta tal extremo llega el divorcio que en la extensa bibliografía sobre redes lingüísticas que recoge Ferrer i Cancho (2006) para el periodo 2001-2010, ni una sola referencia está firmada por un lingüista (!).

La Lingüística Cognitiva no puede dejar de lado este componente neurológico, como la Química moderna no puede prescindir de la tabla atómica de Mendeleiev o de las partículas elementales de la Física. Una Química que en el siglo XXI no se sustente en las leyes de la Física es simplemente Química recreativa o divulgación científica. Pues bien, una Lingüística Cognitiva desconocedora de la realidad mental que constituye el objeto de estudio de la Neurología está inevitablemente coja. *Los hechos del lenguaje se construyen a base de redes sinápticas y sus leyes son las del cerebro sin más.*

¿Y cómo funcionan las redes cerebrales? Desde luego no funcionan como los tratados de gramática nos dan a entender. No hay nada parecido a un esquema sintáctico cuyos nudos terminales son ocupados por lexemas. Los habituales diagramas arbóreos son *grafos regulares* que representan de manera bastante conveniente lo que

sabemos de los enunciados —es decir, nuestra conciencia metalingüística relativa a los mismos—, pero no cómo se dan estos enunciados en el cerebro del hablante que los crea y del oyente que los interpreta. En este sentido, casi toda la historia de la gramática se basa en un malentendido. No habla del lenguaje, sino de la conciencia metalingüística, de manera parecida a como las religiones no dan cuenta de la vida sobrenatural, sino de lo que los seres humanos han pensado del más allá.

El cerebro funciona a base de *redes complejas*. Este tipo de grafo fue estudiado hace medio siglo y representa un grado intermedio de organización, entre *la red regular* y *la red aleatoria*. En la red regular las relaciones se ajustan a una ley fija: por ejemplo en un hexaedro cada vértice se relaciona con tres vértices contiguos a través de las aristas. En sintaxis (o, mejor dicho, en la conciencia metalingüística de la sintaxis) tenemos un tipo de grafos llamados *árboles* que también son redes regulares.

Por el contrario, las redes aleatorias, descubiertas por Erdős y Rényi (1959), se construyen a partir de un conjunto de elementos no conectados al que se van añadiendo al azar conexiones entre cada par de elementos. Suponiendo que la conectividad media es  $K$ , cada elemento tendrá un promedio de  $K$  vecinos, cada uno de estos se conectará a su vez con otros  $K$  vecinos, lo que da  $K^2$  conexiones y así sucesivamente. El resultado es lo que se llama un *mundo pequeño* (*small world*): cualquier elemento del conjunto puede alcanzarse en muy pocos saltos, normalmente una media docena (si  $K=10$  y suponemos que la conexión equivale a la propagación de un rumor, cuando cada persona conoce a otras diez, en seis saltos el rumor habrá llegado a un millón de personas,  $10^6$ ). Si la probabilidad de que se establezcan conexiones ( $p=1/K$ ) es baja, será de esperar que muchos elementos estén desconectados y que la red se descomponga en una serie de pequeños subgrafos. El paso de una a otra se produce teóricamente de manera gradual. Curiosamente, sin embargo, en la vida natural y social el paso de la red poco conectada a la red muy conectada no es gradual. A partir de cierto umbral crítico, llamado *umbral de percolación*, se pasa bruscamente de un mundo disgregado en pequeños subgrafos a un mundo con un sistema complejo que ha aparecido como una emergencia.

¿Qué tiene que ver esto con las neuronas del cerebro y, por la misma razón, con el lenguaje y las relaciones sociales que permite establecer? Para comprenderlo hay que mencionar una modificación de la red aleatoria de Erdős y Rényi propuesta por Watts y Strogatz (1998). Si se consideran las dos redes de arriba, se advertirá que sólo responden medianamente a las condiciones del lenguaje: la red aleatoria poco conectada no da cuenta del hecho de que, si bien es cierto que al hablar sólo

nos relacionamos con otra persona o con un pequeño grupo, sin embargo eso que llamamos una lengua –español, catalán, inglés– es un sistema teóricamente compartido por millones de personas. Pero partiendo de este supuesto, tal y como lo representa la red regular, tampoco daríamos cuenta del hecho de que los lazos conversacionales se producen en forma de numerosos dobletes o tripletes. Pues bien, Watts y Strogatz observaron que cuando en una red regular se recablea un pequeño número de conexiones, se llega en seguida al efecto de *mundo pequeño*, al tiempo que la conectividad del sistema sigue siendo muy alta:

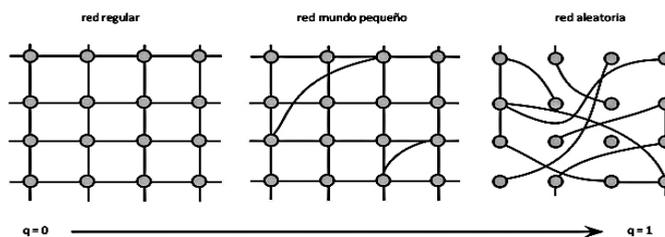


Figura 1

Esto es exactamente lo que ocurre en el lenguaje. Una lengua no es una red regular como quieren hacernos creer las elaboraciones metalingüísticas, técnicas o informales, con las que se la suele abordar. Pero tampoco es una red enteramente aleatoria. Gracias a ciertos *atajos* (reconexiones) podemos pasar rápidamente de unos sentidos a otros y de unos usuarios a otros. Por eso comprendemos lo que se nos está diciendo, aunque tan sólo prestemos atención a unos pocos elementos del discurso, y por eso las lenguas son los elementos fundamentales de la cohesión social, pues gracias a ellas se pueden compartir creencias e informaciones a través de un reducido número de intermediarios.

Las redes, ya sean regulares, aleatorias o *redes de mundo pequeño* (*small world networks*) se definen por tres conceptos estadísticos:

- 1)  $L$  o *average path length* (*longitud del recorrido medio*). En una red la distancia  $d_{ij}$  entre los nudos  $i, j$  se define como el número de nudos que hay a lo largo del paso más corto entre ellos; el diámetro  $D$  es la máxima distancia. La longitud de recorrido medio  $L$  es la distancia media y determina el tamaño efectivo de la red;

- 2)  $C$  o *clustering coefficient* (coeficiente de agrupamiento) es la fracción media de pares de vecinos de un nudo que son también vecinos entre sí, es decir, es un índice de transitividad. El  $C_i$  de un nudo  $i$  es la razón entre el número de conexiones que existen entre los  $k_i$  nudos y el número total de conexiones posibles  $k_i(k_i-1)/2$ . Dicho  $C \leq 1$ , y  $C = 1$  cuando todos los nudos están conectados.
- 3)  $\langle k \rangle$  o *average degree* (grado medio). El  $k_i$  de un nudo  $i$  es su número de conexiones y la media de los  $k_i$  es el  $\langle k \rangle$ . Existe una función de distribución  $P(k)$  que expresa la probabilidad de que un nudo elegido al azar tenga exactamente  $k$  conexiones.

En general, las mallas regulares (*regular lattices*) presentan agrupamiento, pero tan apenas manifiestan el efecto de mundo pequeño, pues  $L$  es alta. Por el contrario, las redes aleatorias presentan el efecto de mundo pequeño, por lo que  $L$  es baja, pero tienen escaso índice de agrupamiento. Esto es debido a que  $C$  y  $L$  son altos en las primeras y bajos en las segundas, si bien en las redes de mundo pequeño aparecen muchos más agrupamientos (tripletas, cuatripletas, etc.) de lo que cabría esperar en una red obtenida al azar.

Otro parámetro que caracteriza a estas redes es  $\langle k \rangle$ . En las mallas regulares todos los nudos tienen la misma probabilidad de estar conectados, lo que conduce a la distribución delta de Dirac:

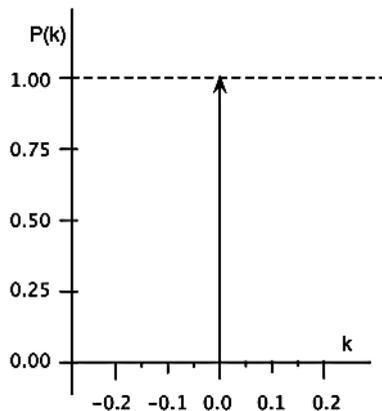


Figura 2

En las redes aleatorias, tanto en las aleatorias puras como en muchas de mundo pequeño, aparece la distribución de Poisson, con unos pocos nudos con la probabilidad media  $\langle k \rangle$  y todos los demás alejándose rápidamente a un lado y a otro del punto de singularidad. Se trata de una red exponencial:

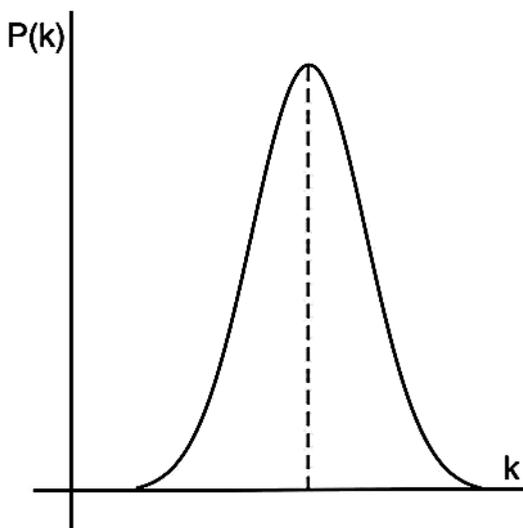


Figura 3

En estas redes la distribución de la conectividad reticular es homogénea, con un máximo en el valor medio. Pero también se ha descubierto (Barabási y Albert, 1999) que algunas redes complejas, tanto biológicas (procesos metabólicos) como tecnológicas (Internet) son libres de escala (*scale-free*) y la distribución de la conectividad tiene la forma de una ley potencial (*power-law form*). Esto quiere decir que hay *scaling* (cambios de escala) y que, junto a nudos que se ajustan a una cierta ley de conectividad, aparecen unos pocos nudos con una conectividad mucho más alta, según se puede apreciar cuando se compara un mapa de carreteras (sin *scaling*) con el mapa de enlaces aéreos de un país en el que hay unos pocos aeropuertos que funcionan como *hubs* donde se centralizan casi todos los vuelos:

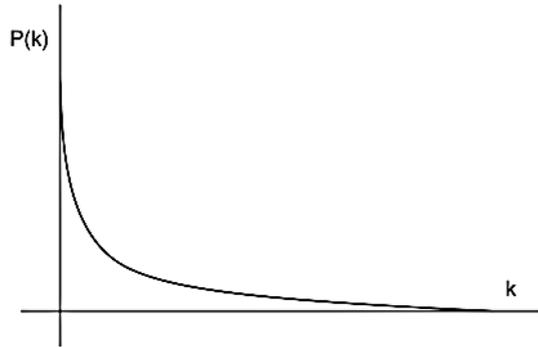


Figura 4

Lo interesante es que los textos lingüísticos, a juzgar por el análisis de pequeñas muestras textuales (Ferrer i Cancho & Solé, 2001), se encuentran entre estos últimos fenómenos, algo que conocemos desde que Zipf formuló la ley que lleva su nombre, pero que últimamente ha cobrado un sentido especial cuando lo relacionamos con otras redes complejas que siguen igualmente leyes potenciales y presentan cambios de escala (Xiao y Guanrong, 2003):

Tabla1

Red	Tamaño	Coefficiente de agrupamiento	Longitud conexiones	Grado exp.
Internet.domin	3 271	0,24	3,56	2,1
Internet router	228 298	0,03	9,51	2,1
WWW	153 127	0,11	3,1	2,1 / 2,45
E-mail	56 969	0,03	4,95	1,81
Software	1 376	0,06	6,39	2,5
Circuito elect.	329	0,34	3,17	2,5
Textos ling.	460 902	0,437	2,67	2,7
Actores cine	225 226	0,79	3,65	2,3
Coaut. Mat.	70 975	0,59	9,50	2,5
Web aliment.	154	0,15	3,40	1,13
Sist. metab.	778	-	3,2	2,2

Como se puede ver, los textos lingüísticos (y otras relaciones humanas que presuponen el lenguaje: la participación en películas o la coautoría de artículos) destacan de entre todas las demás redes por su elevado coeficiente de agrupamiento, mientras que permanecen en valores medios tanto por la longitud de las conexiones como por el grado exponencial. En cualquier caso, la co-ocurrencia de palabras en las oraciones se basa en que el léxico presenta una estructura reticular sostenida por las sinapsis neuronales del cerebro (Edelman y Tononi, 2002, chap.17). Las redes de palabras deben de tener propiedades de mundo pequeño, lo cual facilita enormemente la comunicación, pues, a pesar de la gran cantidad de palabras que almacenamos en la memoria, cualquier término puede ser alcanzado con muy pocas etapas intermedias.

Además, se supone que el lenguaje es una red libre de escala, por lo que hay ciertos términos muy frecuentes que tienden a enlazar a los demás y sólo la pérdida de uno de estos nudos (*hubs*) afecta realmente al sistema, mientras que la de los otros lo deja inalterado (es lo que se llama *robustez*).

Para que las anteriores hipótesis puedan ser contrastadas habría que disponer de un corpus de control susceptible de ser comparado con un corpus lingüístico constituido en objeto de estudio. Un procedimiento habitual hasta ahora en Neurolingüística ha sido el de confrontar el lenguaje normal con el patológico. Pensamos que es una metodología equivocada porque los circuitos neuronales de este último son deficitarios (muchas enfermedades, como la de Alzheimer, suponen la muerte de millones de neuronas) y realmente constituyen redes aleatorias escasamente integradas. Como se puede advertir en la figura 1, el recableado no es reversible y camina de  $q=0$  (cableado nulo) a  $q=1$  o, dicho de otra manera, es posible convertir una red regular en red de mundo pequeño y esta en una red aleatoria, mas no a la inversa (un ejemplo de la vida corriente lo aclarará: es fácil descomponer un reloj en sus piezas constituyentes, pero mucho más difícil volver a componerlo).

Por eso el equipo de investigación de la Universitat de València que trabaja en neurología de redes léxicas (López García, Morant, Prunyonosa y Montaner, 2010) ha seguido una estrategia diferente<sup>2</sup> consistente en tomar el metalenguaje como corpus de contraste. Hemos dicho arriba que el lenguaje debe distinguirse de la conciencia metalingüística, que una cosa es el funcionamiento neuronal del primero y otra, el de

---

2 Proyecto FFI2008-05248: “Verificación experimental de la conciencia del habla mediante pruebas realizadas a hispanohablantes”.

la conciencia metalingüística. Parece razonable suponer que mientras que el léxico que usamos se articula en forma de redes de mundo pequeño libres de escala, el léxico sobre el que reflexionamos se dispone en forma de redes regulares o de redes aleatorias.

Precisamente uno de los errores típicos que cometen los informáticos que trabajan en este campo es el de confundir los repertorios lexicográficos con el lexicón mental de los hablantes. El diccionario, cualquier diccionario, no es lo que tenemos los hablantes en la mente, sino el resultado de procesos explícitos de las mentes de muchas personas que trabajan en colaboración. Esto no quiere decir que el lenguaje y el metalenguaje tengan por qué ocupar ubicaciones cerebrales diferentes—como alguna vez se ha supuesto ingenuamente (Wray, 1992)—, sino que sus circuitos neuronales son parcialmente distintos. El problema reside en cómo diferenciarlos.

La hipótesis que manejamos en el mencionado proyecto es la de que la diferencia lenguaje/metalenguaje se puede alcanzar mediante la oposición L1/L2. Evidentemente esta propuesta se basa en la hipótesis del *monitor* de Krashen (1982, 15) para quien:

While the acquisition-learning distinction claims that two separate processes coexist in the adult, it does not state how they are used in second language performance. The Monitor hypothesis posits that acquisition and learning are used in very specific ways. Normally, acquisition ‘initiates’ our utterances in a second language and is responsible for our fluency. Learning has only one function, and that is as a Monitor, or editor. Learning comes into play only to make changes in the form of our utterance, after it has been ‘produced’ by the acquired system. This can happen before we speak or write, or after.

En otras palabras que mientras que el hablante nativo usa el lenguaje de manera espontánea y sin reflexionar sobre sus propiedades, el hablante no nativo está recurriendo continuamente a sus conocimientos metalingüísticos. Somos conscientes de los problemas que encierra esta decisión metodológica. Y es que nadie puede ser a la vez usuario L1 y L2 de una misma lengua. Sin embargo, la conciencia metalingüística que subyace a la lengua nativa resulta inaccesible, porque al reflexionar sobre ella estamos adoptando la actitud del gramático. Esto nos ha llevado a adoptar la hipótesis “lenguaje es a metalenguaje como L1 es a L2”, la cual tiene implicaciones

diferentes en los distintos niveles lingüísticos. En el nivel léxico suponemos que, en la medida en que el vocabulario representa sobre todo una verbalización de la cognición del mundo, puede aceptarse que la conciencia del léxico de una L2 bien conocida se aproxima a la del léxico propio. Por el contrario, en morfosintaxis, donde predominan los patrones formales específicos de cada idioma, esta equiparación debe basarse en la similitud de patrones estructurales.

En el proyecto mencionado arriba hemos sometido una serie de pruebas léxicas clásicas a alumnos hispanohablantes de Traducción e Interpretación, los cuales poseen un buen conocimiento de inglés (la llamada lengua B). Son pues personas que tienen el español como L1 y el inglés como L2. Las pruebas se realizaron primero en español y quince días más tarde (cuando presumiblemente ya habían olvidado sus respuestas) en inglés. Como era de esperar, su fluidez fue más rica en L1 que en L2. Pero esto no es lo verdaderamente interesante. Lo notable es que el patrón cognitivo de las respuestas también variaba. Se hicieron pruebas de sinonimia, hiper/hiponimia y polisemia.

El resultado de la prueba de sinonimia, en la que se solicitaba a cuarenta alumno@s que señalaran sinónimos de diez entradas léxicas propuestas en un tiempo de cinco minutos fue el siguiente:

Tabla 2: Sinónimos

Ejemplo: BRINCAR: saltar, botar, retozar, triscar, caracolear, galopar...

ÚTIL	N	APACIBLE	N	OBSTÁCULO	N	INCAUTAR	N	COMER	N
que sirve, -ible	9	tranquilo	9	impedimento	11	confiscar	4	engullir	7
herramienta	3	plácido		traba	4	retener	4	alimentarse	7
eficaz	2	relajado		barrera	2	sustraer	3	degustar	2
aprovechable	2	agradable	3	pega	2	extraer		tragar	8
provechoso	3	calmo, -ado	5	enemigo		obtener		zampar	4
de ayuda	6	templado		contratiempo	2	tomar	2	yantar	2
práctico	3	sereno	2	problema	4	desvalijar		ingerir	6
apañado	2	quieto		inconveniente	2	desmantelar		devorar	6
utilizable	2	sosegado	6	parada		quitar	4	jalar	4
manejable		silencioso		bache		robar	4	papear	
instrumental		pacífico	2	valla		coger		masticar	2
válido		dócil	2	pared		apropiarse	2	nutrirse	3
efectivo		relajante		dificultad	3	requisar	6	coger fuerzas	
versátil		pasivo		estorbo		pillar	2	glotonear	
con recursos		paciente		contrariedad		sorprender		ingerir	2
de uso		reposado		prueba		arrebatar		digerir	
empleable		manso		reto		recoger			
beneficioso		conforetable		lucha		quedarse	2		
		humilde				hacerse con			

Tabla 3: Sinónimos

ÉXITO	N	NOMBRAR	N	FRAILE	N	AZÚCAR	N	MESA	N
logro	3	denominar	4	monje	8	glucosa	3	altar	
reconocimiento		citar		religioso	3	sacarosa		ara	
plenitud		designar	3	interno		glúcido		repisa	
salida		llamar	9	cura	10	sirope	2	tabla	5
culminación		apelar	2	sacerdote	4	dulce	4	soporte	2
clímax		aludir a		monseñor		sacarina	4	bureau	
sublimación		señalar		párroco		blanquilla, -a	2	despacho	
triunfo	3	indicar		apóstol		caramelo		pupitre	2
consecución		decir	5	peregrino		edulcorante	5	camilla	
ganancia		etiquetar		eclesiástico		melaza		superficie	
victoria		articular		pretor				escritorio	2
fama	2	pronunciar		teólogo				mesita	
ganador		contar		abad				mueble	
popularidad		apodar		hombre de Dios					
objetivo		mencionar		hermano					
finalidad				padre	2				
gloria				pastor					
				guía espiritual					

Tabla 4: Synonyms

Example: STRAIGHT: right, frank, simple...

TABLE	N	SUGAR	N	MONK	N	TO NAME	N	SUCCESS	N
Board	4	Sweet	11	Priest	6	appoint		happiness	
desk	7	Honey	5	vicar		Define	3	Hit	3
meeting		syrup		dean		Call	15	fame 3	3
mobiliar		honeycomb		religious man	3	tell		goal	
s.th. to write on		brown sugar		father		Say	3	Achievement	4
made of wood		candy		clergy		Denominate	4	to win	
surface		sweetener	2	nun		untitile		award	
counter		fructose		Pope		refer		Victory	3
plain		edulcorate		bishop		spell		trophy	
platform		glucid		preacher		appeal		Triumph	2
		white				give a name	3	popularity	
		glucose	2			designate		luck	
		glicerid				point			
		saccarine							

Tabla 5: Synonyms

TO EAT	N	TO CONFISCATE	N	OBSTACLE	N	GENTLE	N	USEFUL	N
devour	3	take away	2	hindrance		Polite	5	Helpful	2
diggest		possess		handicap	2	Kind	8	Practical	5
swallow	5	demand		hurdle		delicate		worthable	
chew		put away	2	problem	5	soft	3	right	
take		take	5	barrier	2	nice	9	able	
have lunch	3	steal	3	difficulty		sympathetic		appropriate	
consume	2	keep	5	ban		lovely		handy	
alimentation				wall		mild		usable	
feed	3			impediment		handsome		fruitful	
*ingere	2			issue		educated			
nourish	2					sensitive			
						touchful			
						galant			
						smooth			

Los resultados no se han tabulado incluyendo la variable “posición en la lista”, tal y como se hace en los estudios sobre disponibilidad léxica, porque lo que estamos investigando no es si una palabra resulta más o menos accesible por relación a un determinado centro de interés, sino simplemente si se da. Aun así, la comparación permite obtener dos conclusiones:

1. La lista de sinónimos es diferente en L1 y en L2, esto es, L2 no constituye una simple traducción de los términos de L1. Por ejemplo, comparando los sinónimos de MESA con los de TABLE se llega a:

- a) Sólo en español: *altar, ara, soporte (2), bureau, despacho, camilla, apoyo, escritorio (2), mesita*;
- b) Sólo en inglés: *meeting, something to write on, made of wood, plain, platform*;
- c) En español y en inglés: *pupitre (2) = desk (7), tabla (5) = board (4), repisa = counter, mueble = \*mobilier, superficie = surface*.

2. Los sinónimos específicos de L1 designan preferiblemente objetos parecidos, los de L2 aluden a conceptos o funciones genéricas relacionadas con el término inductor. El resultado de ello es que estos últimos presentan un escaso coeficiente de agrupamiento: por ejemplo *mesa* se relaciona con *altar* y con *escritorio*, pero *altar* y *escritorio* también lo hacen entre sí, mientras que *table* se relaciona con *meeting* y con *made of wood* sin que estos puedan agruparse entre sí. En otras palabras que la

transitividad es muy baja en los sinónimos de L2, los cuales se presentan como una red aleatoria, frente a los sinónimos de L1 que forman una red de mundo pequeño.

Los anteriores resultados son independientes del término inductor o de la categoría gramatical del mismo. Por ejemplo, comparando *comer* y *to eat* se llega a:

- a) Sólo en español: *engullir* (7), *alimentarse* (7), *degustar* (2), *zampar* (4), *yantar* (2), *jalar* (4), *papear*, *coger fuerzas*, *glotonear*, *ingerir* (2),
  - b) Sólo en inglés: *take*, *have lunch* (3), *consume* (2), *alimentation*, *feed* (3),
  - c) En español y en inglés: *devorar* (6) = *devour* (3), *tragar* (5) = *swallow* (7), *masticar* (2) = *chew*, *ingerir* (6) = *\*ingere* (2), *nutrirse* (3) = *nourish* (2); *digerir* = *digest*;
- donde, nuevamente, la serie de sinónimos de L1 designa procesos similares a los del término inductor mientras que la de L2 es mucho más general (*take*, *consume*, *have lunch*...).

3. Por lo general, cuando un término aparece en L1 y en L2, suele hacerlo con muchas apariciones (es decir en muchos individuos de la muestra a la vez): *devorar* (6) = *devour* (3), *tragar* (8) = *swallow* (5), *pupitre* (2) = *desk* (7), *tabla* (5) = *board* (4), *ingerir* (6) = *\*ingere* (2), *nutrirse* (3) = *nourish* (2). Esto parece ser debido a que el lexicón mental tiende a favorecer los enlaces libres de escala, en los que estos términos tan usuales funcionan a manera de *hubs* sinonímicos.

Cuestión diferente es la de las pruebas hiponímicas (e hiperonímicas, bastante similares). En este caso la tabulación ha sido individual, pues tan apenas existen coincidencias en las series de hipónimos. Por ello cada número representa a uno de los sujetos del experimento<sup>3</sup>, el cual arroja los siguientes resultados:

---

3 Esta prueba fue considerada más difícil y parte de los encuestados prefirió no hacerla. Además, como primero se pasaron los tests en español, hubo que invalidar por incorrectos cinco de ellos. Aun así, algunas respuestas representan más bien sinónimos del término inductor.

Tabla 6: Hipónimos

Ejemplo: ADORNO: complemento, joya, anillo, solitario...

S	AMOR	ROCA	SIGLO	DAR	FIN
1		mineral > cuarzo	siglo XX	regalar	objetivo
2	afecto > cariño > apego > atracción	piedra > china	década > año > semestre > cuatrimestre > trimestre	entregar	
3	sentimiento > enamorado	piedra > arena	milenio > época > temporada > día		
4	enamoramamiento > pasión > sexo	piedra > canto rodado > gravilla	decenio > año > mes > día > hora	golpe > bofetada	
5	cariño > caricia > beso	piedra > grava > sedimento > arena	año > mes > día > hora > minutos		
6		piedra > grava > arenilla > polvo	lustro > año > mes > día > hora	regalar > souvenir	
7	amor familiar > amor fraternal	piedra > canto rodado	década > lustro > año > mes > semana	entregar > entregar a mano	cese > tregua > tregua del terrorismo
8		piedra > polvo	década > lustro > año > mes > día		
9	cariño > afecto > simpatía	piedra > guijarro > grava > arena > polvo	lustro > año > trimestres > mes > día	donar > regalar > ofrecer	objetivo > meta
10		piedra > pómez	decenio > bienio > año > mes > día		
11			década > año > cuatrimestre > trimestre > mes		
12	amor filial > amor materno	piedra > gravilla > arena	lustro > año > mes > semana > día	ofrecer > regalar	
13	ágape > filia > afecto > pasión		década > año > hora > minuto > segundo		conclusión > caducidad
14		sedimentaria		regalar > premiar > acreditar	
15	amante	piedrita > granito > polvo	medio siglo > década > lustro > año > mes	regalo > paquete > anillo	cierre

Tabla 7: Hipónimos

S	CIUDAD	SABER	ÁRBOL	PARIENTE	CIENCIA
1	ciudad pequeña	conocer	pino > pino mediterráneo	familiar directo > progenitor > padre	Química > Bioquímica > Genética > Genética Molecular
2	pueblo > barrio	entender > reconocer > distinguir > sonar	arbusto > planta > hierba > hierbajo	madre	
3	barrio > calle > vivienda	ciencia > especialidad > Matemáticas	tronco > hojas > clorofila	familia > padre	Humanística > Filosofía
4	pueblo > villa	pensamiento > idea	copa > hoja > nervio	padres > madre	Humanística > Lingüística > Glotolingüística
5	avenidas > travesías > calles > aceras	conocimiento > conceptos	tronco > madera > astillas		Fonología > Fonética > sonidos > articulaciones
6	barrio > manzana > calle > casa > habitación		copa > ramas > flor > fruto > semillas	familiar > primo	deporte > fútbol > equipo > presidente > entrenador
7	distrito > barrio > calle > portal > casa particular	percibir > corazonada	sauce > sauce llorón	de sangre > hermano (M o F) > hermana	Humanística > Psicología > Psicología cognitiva > terapia conductual
8	edificios > casas > habitaciones > cocina > fregadero	ciencias > matemáticas > operaciones > suma	frutal > naranjo		
9	barrio > manzana > calle > casa > portal	conocer	tronco > rama > hoja	antepasado > bisabuelo > abuelo > padre > hermano	disciplina > materia > capítulo > tema > lección
10	pueblo > barrio > manzana > calle > casa		tronco > rama > hoja	familiar lejano > hermano	campo > especialidad > ámbito
11	centro > manzana > finca > piso > puerta		copa > rama > hoja	familia cercana > madre	Especialidad > Medicina > Cardiología
12		conocer	seto > ciprés	primo > primo lejano	Biología > Animales > Especies > Mamíferos > Humanos

S	CIUDAD	SABER	ÁRBOL	PARIENTE	CIENCIA
13	lugar de residencia > Valencia > L'Horta Nord > Meliana > Calle		planta > rama > hoja > fruto	abuelo > tío > madre > hermano > hijo	campo de saber > Física > Física cuántica
14	metrópolis > distrito > barrio > calle > portal		eucalipto	paterno > abuelo > bisabuelo > tatarabuelo	Matemáticas > Álgebra > logaritmo > ecuación > cociente
15	pueblo > habitante	ciencia > matemática > suma > número	verde > sauces > sauce llorón	pariente cercano > hermanos > Carlos	Matemática > suma > número

Tabla 8: Hyponyms

Example: QUALITY: colour, red, scarlet

S	SCIENCE	RELATIVE	TREE	TO KNOW	TOWN
1	Physics > Maths	familiar > friend > workmate > acquaintance	orange tree > apple tree	to recognize > to remember > to recall	city > village > quarter > street
2	Maths > formulation	relativity > Physics > Einstein > $e=mc^2$	wood > branches > leaves	knowledge > study > book > text	quarter > neighbourhood > street > house > garden
3	Geology > History > Biology > Physics > Statistics	son > sister > mother > father > cousin	palm > cypress > oak	to learn > to understand > to catch	village
4	Mathematics	mother	widow tree		London
5	Maths > Geometry	in-laws > brother in law	palm tree	to understand > to suspect	Benicàssim
6	nutrition > artificial nutrition > intravenous artificial nutrition	brother	banana tree		
7	Medicine > Cardiology	father	maple tree		
8	Chemistry > Organic Chemistry	mother > mother in law	apple tree > apple	to meet > to see	district > house
9	Physics > Biology > Chemistry > Mathematics	aunt > uncle > cousin	leaves > wood	to realize > to recognize > to get the knowledge > to experience	houses > streets > inhabitants
10	Mathematics > Chemistry > Physics > Biology > Linguistics	aunt > uncle > nephew	leaves > wood	to recognize	city > suburb > streets
11	field > subject > theme	grandparent > parent > father	trunk > branch > leaf > seed	to observe > to realise > to induce > to deduce	city > village > street > house > skyscraper

S	SCIENCE	RELATIVE	TREE	TO KNOW	TOWN
12	Physics > Biology > Chemistry	family > parents > grandparents > uncles > cousins		to remember > to learn > to get known	Streets > houses > church > people > townhouses
13	Natural Sciences > Biology > Genetics > Darwinism > Gene	ancestor > family > parents > father	leaf > branches > worm > bird	to learn > to study > to investigate > to think > to memorize	village > city > quietness > countryside > party
14	Biology > Anatomy > Hand > Finger > Nail	common > proximity	branches > leaves > fruits	to learn > to study > to experiment > to analyze > to exercise	road > street > houses > inhabitants
15	Maths > operation > to multiply > numbers	family > parents > father	branch > sheet	science	building > house > room > furniture > bed
16	Medicine > Anesthesiology > needle	parents > father > man	branches > leaves > chlorophyll	Philosophy	district > street > building > apartment
17	experiment > evidence > sample	parents > brothers > sisters > sons > me/you	log > branches > leaves > roots	to see > to touch > to smell > to taste	center > suburbs > streets > houses > home
18			forest > jungle	wisdom > to foresee > omnipotence	city > province > state > country > continent
19	Physics > Optics > Maths > Algebra	brother-in-law > brother	bush > lemon tree > roots > leaves	to understand > to appreciate > to perceive > to be aware	village > street > inhabitants > area
20	Physics > Mechanics > Quantum Mechanics	parents > father > father-in-law	conifer > pine tree > mediterranean pine tree	to study > to sketch > to underline	downtown > quarter > neighbourhood > street > house

Tabla 9: Hyponyms

S	END	TO GIVE	CENTURY	ROCK	LOVE
1		to hand in > to hand out	year > month > week > day	stone	
2	finish > goal > prix	donation > donate > charity	time > age > year > month > day	music > song > voice > notes	engagement > couple > lovers > man
3	stop > final > good bye > farewell	to hand > to offer	golden century	karst > marble > granite	friendship > worship
4	tail		a hundred years		
5	termination > termination of pregnancy	to provide > to deliver	decade > year > season > month > week	stone > rolling stone	affectation

S	END	TO GIVE	CENTURY	ROCK	LOVE
6		to give > t hand		mineral rock	
7				stone > sand > dust	fraternal love
8			year > day	precious > diamond	platonic
9	reach			mountain > hills	feeling > emotion > heart
10	ending		year > day > month	mountain > nature	sympathy
11	aim > purpose	to yield > to donate > to offer	year > period > day > month > week	stone > sand > dust	sympathy > carelessness > tender
12	final	to spend	year > month > week > day		glory > victory > careful > peace
13	goal > objective > finish	to sell > to give a present > to owe > to offer	decade > year > month > day > minute	music > guitar > drums > concert	tendresse > sweet > sex > husband / wife > life partner
14	to finish > to split up > over > past	to offer	decade > year > month > day > hour	Stone > mountain	care > kiss > hug > to estimate
15	middle > beginning		year > day > hours > minutes > seconds	stone	feeling > friendship
16	death > illness > headache	charity	years > months > days > hours > minutes		brotherhood > friendship
17	story > characters > beggining > idea > thought	to receive > to thanks > to enjoy > to give back	decade > year > monyth > week > day	stone > pebbles	passion > sex > hate
18	finale		millenium > age > eon	blast > destroy > burn	adoration > exaltation > give pleitesy
19		to offer > to lend > to hand	decade > year > month > week > day	stone > grave	kiss > hug > friendship
20			decade > year > month > week > day	mineral > stone > marble	passion > sex

Como se puede ver, los informantes se equivocan a menudo en el señalamiento de hipónimos, salvo cuando se trata de unidades temporales (*lustró* > *año* > *mes* > *semana* > *día*), espaciales (*barrio* > *manzana* > *calle* > *casa* > *portal*) o de ciencias (*Natural Sciences* > *Biology* > *Genetics* > *Darwinism* < *Gene*), y ello tanto en español como en inglés. Llama la atención que la fluidez parece ser casi similar en L1 y en L2, lo cual indica que se trata de una relación semántica de tipo más bien reflexivo, es decir, metalingüístico, en ambas lenguas. Sin embargo, es notable que dicha fluidez no afecte a los mismos centros de interés en cada caso. Para el español los centros de interés

que muestran mayor productividad son *siglo, roca, árbol, ciudad y ciencia*; para el inglés los más productivos son *century, (to) love, (to) know, (to) deduce y science*. Excluyendo el primero y el último (*siglo = century, ciencia = science*), que corresponden al conocimiento enciclopédico del mundo, es notable que en L1 la sucesión hiponímica prefiera los nombres y en L2, los verbos. La interpretación que damos a esta diferencia es que en L1 la cognición que revelan estas relaciones es de tipo inclusivo, mientras que en L2 responde a procesos sucesivos. Que un *árbol* tiene *ramas* y que estas tienen *hojas y flores* de las que resultarán *frutos* es algo que la entrada *árbol* ya presupone, por lo que resulta posible pasar directamente de *árbol* a *fruto*. En cambio, la serie *to recognize > to remember > to recall*, que se origina en *to know*, no puede prescindir de los eslabones intermedios (*to know* supone *to recognize*, pero no *to recall*, por ejemplo) y de la misma manera *sympathy > carelessness > tender* son fases que se suceden en *to love*. Formalmente ello se traduce en que L1 permite atajos neuronales, es decir tiene una longitud media corta, mientras que L2 se presenta con una longitud media larga. También aquí, pero de otra manera, L1 posee la estructura de una red de mundo pequeño y L2 la de una red aleatoria.

También se realizaron pruebas de señalamiento de sentidos polisémicos. Un hecho notable es la enorme diferencia que existe entre L1 y L2, hasta tal punto que los activadores fuertemente polisémicos del inglés tan apenas suscitaron respuestas, salvo cuando coincidían con activadores previamente utilizados para las pruebas en español. Por ello sólo nos servimos de la mitad del inventario, a saber, de las entradas *cabeza, coger, vuelta, bolsa, tipo* y de las entradas *head, to catch, return, bag, type*; las entradas *punteo, subir, bomba, talón, calar* también arrojaron una rica información polisémica, mientras que las entradas *strange, to spread, reason, to receive, to cut*, casi quedaron inéditas:

Tabla 10: Polisemia

Ejemplo: OJO: ojo del puente, ojo de la cerradura, tener buen ojo, ojo de la cara, ojo con el tren!

CABEZA	N	COGER	N	VUELTA	N	BOLSA	N	TIPO	N
c. de pelotón	5	c. carrerilla		v. al ruedo		b. grande	15	ser un b t.	12
c. de la lista	2	c. b marcha		v. de tuerca	3	b. o la vida	2	t. de piel	9
c. hueca	2	c. la gripe	9	de v y media	4	b. de trabajo	3	t. d interés	13
c. de familia	4	c.vehículo	10	dar una v.	6	b. d valores	11	mantener e t.	
c. de ajos	4	c. apuntes		estar de v.	4	b. en los ojos	5	tener b t.	4

c. del cuerpo	7	c. al ladrón		dar la v.	6	b. de aire	2	pregunta t.	
c. de turcot		c. algo	7	v. ciclista	5	b. d canguro	2	ser su t.	
ir de c.	2	c. un chiste	3	v. de viaje	2			tipo test	
irse de la c.	2	c. créditos		asar v. y v.	3				
ir en c.	2	te va a c. X		las v. de \$	5				
c. pensante	3	c. u curda	3	v. a la falda	2				
c. de alfiler	4	c. peso		v. al cole	3				
c.b amueblada		c. p sorpresa		dar v. a algo	2				
c. de tornillo		ya te cogere!		v. a la tortilla					
c. de raqueta		c. manía		v. de esquina	2				
c. del tren		c. por banda		partido de v.					
cabecilla		c. de la mano		v. a empezar					
ser buena c.	2	c. sueño		a la v. de					
c. de ganado		c. al vuelo							
40 \$ por c.		c. y le digo							
c. de chorlito	2	fornicar (A)							
subirse a la c.									
tener c.									

Tabla 11: Polysemy

Example: TOOTH: to fight tooth and nail, to grind the teeth, wild boar's teeth, artificial teeth, fore-tooth...

RETURN	N	TYPE	N	HEAD	N	TO CATCH	N	BAG	N
r. ticket	5	bold type	10	headline	6	c. the idea	7	plastic b.	15
tax r.	5	type of hair	10	head or tails	3	c. a cold6	6	baggage	4
point of no r.	4	tokens and t.	3	h. of t. body	9	c. so doing sth	2	marsupial b.	
r. home	6	he's my t.	3	to head away	4	c. a girl's eye	8	sleeping b.	
in return	3	a good type	2	to head home	2	c. sth	11	b. a bargain	
r. sth	4			h. of the queue	2	c. a opportunity		eye's bag	
				to give h.		c. the train	5	bagpipe	
				h. ache	9	c. up with so	2	women's bag	
				h. of the group9	9				
				loose your h.					

Al comparar la estructura de la conciencia polisémica en ambos casos, llama la atención la enorme diferencia ente la riqueza de la información de L1 y de L2. Ello se debe a que, mientras la sinonimia y la hiponimia son controladas hasta cierto punto

por el mundo exterior, la polisemia se basa en la metáfora y es altamente idiomática. Por eso las entradas polisémicas de la lengua nativa se asemejan a las de un diccionario, pero las de la segunda lengua se hallan muy lejos de ellas y resultan decididamente pobres. Con todo, el aspecto más importante que refleja la comparación es otro. Advértase que en L2 el número de coincidencias de los informantes en relación con las distintas acepciones sólo permite formar dos grupos de frecuencia para *return* (6-5 y 4-3), para *type* (10 y 2-3), para *bead* (9-6 y 4-3-2-1), para *to catch* (8-7-5 y 2-1) y para *bag* (15 y 4-1). Por el contrario, en el caso de las pruebas de L1 nos encontramos más picos de condensación de frecuencias: *vuelta* (6-5, 4-3 y 2-1), *tipo* (12-9, 4-3 y 1), *cabeza* (7, 5-4, 2-1) y *coger* aparecen con tres (9-7, 3 y 1) y *bolsa* (15, 11, 5 y 3-2) con cuatro. Ello parece sugerir que la red léxica polisémica está libre de escala en L1, pero tan apenas en L2, es decir, que el número de sujetos que coinciden en una acepción tiende a ser uniforme en el segundo caso, pero varía logarítmicamente en el primero. Como hemos dicho se trata de la tercera característica de las redes biológicas de mundo pequeño, la cual diferencia también la conciencia léxica de L1 frente a la de L2.

Podemos resumir los resultados obtenidos en el siguiente cuadro:

	COEFICIENTE DE AGRUPAMIENTO D	LONGITUD MEDIA DEL PASO L	LIBRE DE ESCALA <k>	TIPO DE RED
L1	alto	corta	sí	mundo pequeño
L2	bajo	larga	apenas	aleatoria
TIPO DE PRUEBA	sinonímica	hiponímica	polisémica	

El significado neurológico de este cuadro es que la conciencia léxica de la lengua nativa se articula conforme a las mismas pautas que los procesos cognitivos automáticos, mientras que la de L2 supone la intervención de mecanismos de reconocimiento represores del automatismo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ÁVILA MUÑOZ, Antonio Manuel y SÁNCHEZ SÁEZ, José M<sup>a</sup> (2010): “La disponibilidad léxica. Antecedentes y fundamentos”, en Antonio Manuel Ávila Muñoz y Juan Andrés Villena Ponsoda (eds.), *Variación social del léxico disponible en la ciudad de Málaga*, Málaga, Sarriá, 35-83.
- BARABÁSI, Albert-László & ALBERT, Réka (1999), “Emergence of scaling in random networks”, *Science*, 286, 509-512.
- BOSQUE, Ignacio (2004): *Redes. Diccionario combinatorio del español contemporáneo*, Madrid, SM.
- CHOMSKY, Noam (1965): *Aspects of the Theory of Syntax*, Cambridge, MIT.
- CHOMSKY, Noam (1995): *The Minimalist Program*, Cambridge, MIT.
- COLLINS, Allan M. & QUILLIAN, M. Ross (1969): “Retrieval time from semantic memory”, *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 8-2, 240-247.
- COSERIU, Eugenio (1977): “Para una semántica diacrónica estructural”, en *Principios de semántica estructural*, Madrid, Gredos, 11-87.
- EDELMAN, Gerald & TONONI, Giulio (2002), *A Universe of Consciousness. How matter becomes imagination*, New York, Basic Books.
- ERDÖS, Paul & RÉNYI, Alfred (1959), “On Random Graphs”, *Publicationes Mathematicae*, 6, 290-297.
- FERRER I CANCHO, Ramon (2006–): Bibliography on linguistic and cognitive networks. Applications of complex network theory and graph theory to linguistic and cognitive networks. [http://www.lsi.upc.edu/~rferrericancholinguistic\\_and\\_cognitive\\_networks.html](http://www.lsi.upc.edu/~rferrericancholinguistic_and_cognitive_networks.html) [on line, consulta 25/06/2011]
- FERRER I CANCHO, Ramon & SOLÉ, Ricard (2001), “The small world of human language”, *Proceedings of the Royal Society of London*, B, 268, 2261-2265.
- GALTON, Francis (1879): “Psychometric Experiments”, *Brain*, 2, 149-162.
- GIBBS, Raymond W. Jr. & Matlock, Teenie (1997): “Psycholinguistic perspectives on Polysemy”, en Hubert Cuyckens and Britta Zawada (eds.), *Polysemy in Cognitive Linguistics*, Amsterdam, John Benjamins, 212-219.
- GIVÓN, Tálmy (1986): “Prototypes: between Plato and Wittgenstein”, in C. Craig (ed.), *Noun Classes and Categorization*, Amsterdam, John Benjamins, 77-102.
- KRASHEN, Stephen (1982): *Principles and Practice in Second Language Acquisition*, Oxford, Pergamon.

- LAMB, Sidney (1966): *Outline of stratificational grammar*, Washington D. C., Georgetown University Press.
- LAMB, Sidney (1999): *Pathways of the brain. The neurocognitive basis of language*, Amsterdam, John Benjamins.
- LÓPEZ CHÁVEZ, Juan (1992): “Alcances panhispánicos del léxico disponible”, *Lingüística*, 4, 26-124.
- LÓPEZ GARCÍA, Ángel (2010a): “Neurolingüística de la interfaz léxico-sintaxis”, en José F. Val Álvaro y M. Carmen Horno Chéliz (eds.), *La gramática del sentido: Léxico y Sintaxis en la encrucijada*, Zaragoza, PUZ, 2010, 49-75.
- LÓPEZ GARCÍA, Ángel (2010b): “Pluricentrism as a point in a scale”, *Proceedings of the International Conference on Pluricentric Languages*, Catholic University of Portugal in Braga (forthcoming).
- LÓPEZ GARCÍA, Ángel, MORANT, Ricardo, PRUNYONOSA, Manuel & MONTANER, Amparo (2010): “Research on first and second language cognition may benefit from small-world network methodology”, *Forum*, 8-2, 2010, 267-277.
- PAREDES GARCÍA, Florentino (2006). “Aportes de la disponibilidad léxica a la psicolingüística: una aproximación desde el léxico del color”, *Lingüística*, 18, 19-55.
- STOWE, Laurie et alii (2002): “Encoding and storage in working memory during sentence comprehension”, in Paola Merlo & Suzanne Stevenson (eds.), *The Lexical Basis of Sentence Processing. Formal, computational and experimental issues*, Amsterdam, John Benjamins, 181-205.
- WANG, Xiao Fan & CHEN, Guanrong (2003): “Complex Networks: Small.World, Scale-Free and Beyond”, *IEEE Circuits and Systems Magazine*, 3:1, 6-20. doi: 10.1109/MCAS.2003.1228503, [http://icexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=1228503](http://icexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1228503) [on line; consulta 1/06/2011].
- WATTS, Duncan & STROGATZ, Steven (1998), “Collective dynamics of ‘small-world’ networks”, *Nature*, 393, 440-442.
- WRAY, Allison (1992): *The Focusing Hypothesis. The Theory of Left Hemisphere Lateralised Language Re-Examined*, Amsterdam, John Benjamins.
- ZIERER, Ernesto (1974): *The Theory of Graphs in Linguistics*, The Hague, Mouton.