



FACULTAD DE FILOLOGÍA
GRADO EN LENGUA Y LITERATURA ALEMANAS
TRABAJO DE FIN DE GRADO
CURSO 2014 / 2015

TÍTULO: Neurodidáctica aplicada al aprendizaje de léxico a través de mapas mentales.

AUTORA: Nazaret Mancheño Manzano

TUTORA: Dra. María Ángeles Borrueco Rosas

Fecha: 07/06/2015

Vº Bº del Tutor:

Firma:

Firma:

Índice

1. Introducción y objetivos del trabajo	1
2. Definición de neurodidáctica.....	2
2.1 Origen de la neurodidáctica	3
2.2 Funcionamiento cerebral y aplicación de la neurodidáctica en la enseñanza.....	4
2.3 Enseñanza de L2 basándose en la neurodidáctica.....	7
2.4 El <i>mind map</i> como recurso de aprendizaje	9
2.4.1 Concepto de <i>mind map</i>	10
2.4.2 Tipología de organizadores gráficos	10
2.4.3 Aplicación a la enseñanza	13
2.4.4 Cerebro y <i>mind map</i>	14
2.4.5 Competencia léxica y <i>mind map</i>	15
3. Modelo de intervención en la adquisición de léxico y proyecto de investigación en el aula	18
3.1 Perfil del alumnado y contexto de aprendizaje	19
3.2 Descripción del proyecto	20
3.3 Valoración de la experiencia.....	21
3.4 Análisis de los resultados.....	22
4. Conclusiones.....	23
5. Bibliografía.....	25
Anexos.....	1

1. Introducción y objetivos del trabajo

Los grandes avances en el ámbito de las neurociencias, nos han permitido acercarnos desde numerosas perspectivas diferentes al cerebro y su funcionamiento. Encontramos de esta forma ámbitos como la neuroanatomía, neuroquímica, neuropsicología centradas en estudiar la estructura cerebral, su anatomía y el funcionamiento general del sistema nervioso. Esto ha permitido que la neurociencia se aplique a distintos ámbitos de la vida del ser humano, entre ellas la educación. Esta circunstancia ha dado origen a una rama de estudio que intenta relacionar el funcionamiento cerebral con el aprendizaje y el desarrollo de competencias, a la vez que considera todos aquellos aspectos emocionales y el proceso de aprendizaje adecuados al cerebro. Surge así la disciplina conocida como neurodidáctica, centrada en los procesos de aprendizaje del ser humano atendiendo a los procesos cerebrales necesarios para que se produzca el conocimiento.

El objetivo de este trabajo es llevar a cabo una revisión teórica de conceptos que se plantean en la neurodidáctica y de este modo, poder determinar si pueden ser aplicados en el proceso de aprendizaje de lenguas extranjeras (en nuestro caso, en el aprendizaje del alemán). También es objetivo, aplicar la teoría de la neurodidáctica a algún recurso metodológico y determinar si este es apropiado para el funcionamiento cerebral y si contribuye a su mejora. Para ello, haremos una revisión de la bibliografía básica en torno a este tema para determinar cuáles son los puntos que fundamentan este ámbito didáctico y poder así diseñar una experiencia de aprendizaje adecuada al cerebro.

Para la aplicación de esta experiencia en el aula, pretendemos analizar algún recurso metodológico que muestre características adecuadas al cerebro y así pasar de un planteamiento puramente teórico a un desarrollo práctico en los avances en neurociencia. Hemos seleccionado para ello, un recurso didáctico poco frecuente pero que muestra indicios muy positivos debido a sus características: nos referimos al *mind map* conocido también como mapa mental, o mapa conceptual, que consiste básicamente en estructurar datos y conocimientos de forma relacionada. La experiencia se aplicará al léxico para llevar a cabo la competencia léxica. Aprender léxico significa aprenderlo en todos los ámbitos y facetas

(significado, pronunciación, escritura), debemos entenderlo, memorizarlo, saber relacionarlo y asimilarlo para que permanezca almacenado en el lexicón mental.

2. Definición de neurodidáctica

El cerebro es un órgano complejo que ha pasado por diferentes etapas de adaptación para aprender tareas como la resolución de problemas. Todo esto requiere de la asociación de áreas cerebrales a través de diversas conexiones neuronales que cada vez serán más complejas. Este tema es el interés de estudio en el campo de la neurodidáctica, (Valdés 2015: 1) que se define como una rama de la neurociencia en la que mediante el conocimiento de la neurofisiología de los procesos mentales, se diseñan estrategias de enseñanza para profesores y de aprendizaje para los alumnos de forma efectiva y eficiente con objeto de promover un mayor desarrollo cerebral y favorece así un aprendizaje que dé lugar a competencias permanentes y complejas. Se puede decir que es una fusión entre las ciencias cognitivas y las neurociencias con la educación. Esta ciencia es muy innovadora al no considerar únicamente los datos objetivos que determinan el conocimiento sino también cómo aprende y retiene información nuestro cerebro, además de los procesos biológicos que se llevan a cabo y que hacen que se facilite el aprendizaje, considerándolo consecuencia de una serie de procesos químicos y eléctricos. De acuerdo con la Dra. Meléndez, la neurodidáctica:

Viene a ser esa suerte de eslabón que acaba por reunir lo que la epistemología, la neurología, las ciencias cognitivas, la psicología del aprendizaje y la pedagogía han intentado comprender desde siempre, y que tiene que ver con la mejor manera de aprender que a su vez nos permita organizar la mejor manera de enseñar. (Meléndez 2009: 3).

El objetivo de la neurodidáctica es diseñar un proceso de enseñanza-aprendizaje que posibilite o facilite la creación de sinapsis para aumentar y enriquecer el número de conexiones neuronales, mejorar su calidad así como su capacidad de funcionamiento para toda la vida y desde una edad temprana. Por ello el profesor no solo debe proporcionar los materiales necesarios para estudiar, sino también técnicas y métodos que hagan el aprendizaje efectivo.

Hemos de reseñar que esta disciplina es reciente y que aún no se han desarrollado métodos de aprendizaje basados en sus estudios y que al encontrarse en sus inicios se manifiesta de forma más teórica que práctica, razón por la cual se hacen necesarios estudios prácticos para corroborar la eficacia o no de sus principios.

2.1 Origen de la neurodidáctica

La neurodidáctica es una disciplina relativamente nueva, de no más de 20 años. Fue en 1988 cuando el profesor Gerhard Preiss, especialista en el campo de la didáctica de las matemáticas en la universidad de Friburgo comenzó a escribir sobre la pedagogía basada en la neurología. Preiss (2003: 39) propuso introducir una asignatura fundamentada en la investigación cerebral y en la pedagogía, dando como resultado la neurodidáctica. El interés se centra en aplicar todos los conocimientos derivados del campo de las neurociencias a la enseñanza de la misma forma que había comenzado a aplicarse a la mayoría de las disciplinas.

Se partió desde la neurobiología, para convertirla en el fundamento sobre el cual se sustentarían las teorías didácticas modernas y a partir de ahí se inició este campo, el cual pretende configurar el aprendizaje de la forma que mejor encajara en el desarrollo cerebral.

En las publicaciones científicas comenzaron a aparecer publicaciones con el prefijo “neuro” (Neuropsicología, neuromarketing, neuroquímica). Una de las principales aportaciones de Preiss a la creación de esta nueva disciplina queda reflejada en su obra *Neurodidaktik, Theoretische und Praktische Beiträge* (1998) en la que introduce sus primeras ideas sobre la relación entre plasticidad cerebral y capacidad de aprendizaje. Constituiría el germen de la disciplina.

Por otro lado, Leslie Hart, que fue uno de los primeros autores en escribir sobre el funcionamiento del cerebro desde un punto de vista educativo, afirmando que la educación debía adaptarse según la naturaleza del cerebro, en vez de forzarlo a implicarse con arreglos establecidos, sin atender como trabaja mejor. Hart, en su obra *Human Brain, Human Learning* (1983) postula: “Enseñar sin saber neurociencias es como querer diseñar un guante sin saber la forma de la mano y cómo se mueve esta” (Citado por Mosquera 2014).

Además de Gerhard Preiss, hay otros autores que han escrito sobre neurodidáctica, como la doctora Anna Forés, Doctora en Filosofía y Ciencias de la Educación de la Universidad de Barcelona. Ha profundizado en el campo de la neurodidáctica desde hace unos años. En su estudio publicado *Descubrir la neurodidáctica. Aprender desde, en y para la vida* escribe sobre neurodidáctica, la sustitución de la rigidez del conocimiento adquirido y reproductivo por la plasticidad, destacando la importancia que tiene el aprendizaje para que esté adaptado al desarrollo de nuestro cerebro para poder sacarle el máximo partido. Forés

afirma que aprender es sencillo si la enseñanza nos ofrece los estímulos cerebrales e intelectuales suficientes. También es importante descubrir y desarrollar nuestro potencial.

La doctora Lady Meléndez Rodríguez, profesora de la Universidad de Costa Rica aporta su visión sobre la neurodidáctica en la conferencia *Neurodidáctica y el desarrollo de las funciones ejecutivas* (Meléndez 2009: 2) evidenciando la fuerza con la que ha irrumpido esta teoría didáctica relativamente nueva e innovadora y cómo está revolucionando el mundo de la educación, generando un debate en torno a la educación de hoy e impulsando las investigaciones sobre el cerebro como un pilar fundamental para los procesos de enseñanza y aprendizaje.

2.2 Funcionamiento cerebral y aplicación de la neurodidáctica en la enseñanza

Partimos del dato conocido de que el aprendizaje es cerebral. Se puede definir como un proceso en el que el individuo adquiere cualquier conocimiento. Estos conocimientos pueden generarse a través del estudio, la enseñanza, la experiencia etc. Es decir, se producen cambios continuamente en el cerebro¹.

Ya Ausubel nos adelantaba en su teoría del aprendizaje significativo (1970) que el cerebro juega un papel fundamental en el aprendizaje. Para el autor, el aprendizaje es una transformación de la estructura cognitiva del individuo al relacionarse la nueva información con otra ya existente. Además, el aprendizaje deberá ser significativo para el estudiante, ya que si la información aprendida carece de sentido, el alumno la eliminará rápidamente de su memoria. También, afirma que un número considerable de células están implicadas en este proceso, debido a que la base biológica del aprendizaje conlleva modificaciones en las características neuronales que supone el proceso (citado por Méndez 2006: 92).

Estos cambios que se producen en el cerebro tienen una explicación fisiológica, pues durante el proceso de aprendizaje los circuitos del cerebro sufren una serie de cambios. Estos cambios se encuentran en estrecha relación con la neuroplasticidad (Morales 2012: 10), que es la capacidad del cerebro para crear nuevas conexiones nerviosas como respuesta a la nueva información que éste recibe. Por supuesto, debemos tener en cuenta a las neuronas, que son células funcionales del sistema nervioso que se interconectan entre sí para formar redes de

¹ La idea de aprendizaje ha sido extraída del portal educativo de la Universidad de Talca, Chile: <http://www.educativo.otalca.cl/medios/educativo/profesores/basica/aprender.pdf> (consulta 10/01/2015).

comunicación para transmitir señales en el sistema nervioso. Son responsables de funciones como pensar, razonar, sentir, control de la actividad muscular, etc. (Cuesta 2009: 30).

El ser humano dispone de unas 100.000 millones de células nerviosas al nacer, las cuales van disminuyendo levemente a lo largo de la vida (Cuesta 2009: 30). Las terminaciones aumentan en los primeros años de vida y van enviando señales a otras neuronas y células, estableciendo de esta forma un sistema de redes, que a su vez se van modificando continuamente (Morales 2012: 13). Los neurotransmisores juegan un papel importante, pues se trata de sustancias químicas que llevan mensajes mediante la sinapsis² hacia las dendritas³ de una neurona. El desarrollo de toda capacidad cognitiva y cerebral se encuentra estrechamente relacionado y por consiguiente, la didáctica y la neurología. Por tanto, con la unión de ambas puede desarrollarse nuevas estrategias de aprendizaje (neurodidáctica). Si se ofrecen los estímulos intelectuales que el cerebro necesita, se pueden desarrollar las capacidades cognitivas necesarias para que resulte fácil aprender, pues es frecuente el caso en el que los alumnos memoricen el temario sin entender lo que están memorizando, provocando la activación de conexiones defectuosas.

Debemos destacar en este punto la evolución de las teorías del conocimiento a lo largo de la historia. Las más destacadas sin duda son el conductismo⁴, el cognitivismo⁵ y el constructivismo⁶, como rama derivada del cognitivismo.

El cognitivismo ya consideraba el conocimiento como fruto de la actividad cerebral frente al conductismo que rechazaba toda teoría mentalista (Berger 2007: 40) pero consideraba que el conocimiento surgía tras el procesamiento de datos que llegaban del exterior. Se potenció por ello una enseñanza basada en los datos y el conocimiento teórico. El constructivismo como teoría plantea la necesidad de que el individuo actúe por sí mismo para aprender (Carretero 1997: 21).

² Lugar de conexión entre dos neuronas.

³ Conjunto de fibras que se encuentran en uno de los extremos de la neurona y se encargan de recibir mensajes de otras neuronas.

⁴ Data de los años 40 - 60. Está basado en cambios observables de conducta en el individuo. Enfocado en la repetición de patrones de conducta para ser realizados automáticamente (modelo - resultado).

⁵ Data de los años 60. El conocimiento es producto de la actividad cerebral. Se debe tener en cuenta el cerebro siempre.

⁶ El nuevo conocimiento se origina a partir de otro ya existente, por tanto en individuo no solo almacena conocimiento, sino que también lo construye a partir de la experiencia y de la información que recibe.

La neuroeducación frente a esta teoría del conocimiento se centra en la actuación del docente y del alumno basándose en el conocimiento sobre el funcionamiento del cerebro para enseñar y aprender con más eficiencia⁷, pues como ya mencionamos anteriormente, es una fusión entre la Pedagogía, la Psicología Cognitiva y las Neurociencias. Es importante reseñar que existe en torno a esta nueva disciplina una controversia en cuanto a su validez como teoría didáctica. Podemos encontrar tanto una tendencia en contra con educadores que se aferran al pasado y a los antiguos métodos de enseñanza, como una tendencia a favor en la que los educadores creen en la neuroeducación para una optimización del aprendizaje.

Como ejemplo de aplicación de los principios de la neurodidáctica a al aula citamos la experiencia del que narra el profesor David Bueno, profesor de genética de la Universidad de Barcelona, especializado en la formación del cerebro y divulgador científico, que afirma que las historias suelen funcionar como despertadores de la amígdala del sistema límbico.

Cuando me toca explicarles, por ejemplo, el triángulo de Tartaglia, una fórmula matemática que necesitan para resolver muchos problemas de genética, les suelo contar que en realidad el matemático italiano que lo formuló no se llamaba Tartaglia, sino Niccolo Fontana. Lo que pasa es que era tartamudo, o tartaglia, en italiano. Y al final el apodo que tenía acabó dando nombre a la fórmula. Esa anécdota hace estallar de risa a los estudiantes y lo mejor es que ya no se olvidan de la fórmula. (Sáez 2014: 77).

Por tanto, el cerebro es la herramienta fundamental a tener en cuenta para conseguir una buena educación basada en la neurodidáctica. Ya Hipócrates lo adelantaba cuando afirmaba que:

Los hombres deben saber que del cerebro, y solo de él, vienen las alegrías, las delicias, el placer, la risa y también, el sufrimiento, el dolor y los lamentos. Y por él, adquirimos sabiduría y conocimiento y vemos, y oímos y sabemos lo que está bien y lo que está mal, lo que es dulce y lo que es amargo. Y por el mismo órgano, nos volvemos locos, y deliramos y el miedo y el terror nos asaltan. Es el máximo poder en el hombre. Es nuestro intérprete de aquellas cosas que están en el aire. Hipócrates (Citado por Campos 2001: 6).

⁷ En el documental *Neurodidáctica: Aprendizaje y dopamina* se comenta que en la neuroeducación “el error también forma parte del proceso de aprendizaje”, mientras que en otros métodos el error se penaliza y además el alumno es un sujeto pasivo y no activo; y que “nuestro cerebro entiende esa situación como agradable, entonces segregamos una serie de hormonas que nos hacen sentir mejor y si nos sentimos mejor, aprendemos más y mejor”. Esto se debe a un aumento de la secreción de dopamina en el cerebro, pues se aprende mejor cuando hay un componente emocional, por ejemplo estando en clase de alemán y aprender algún aspecto gramática, de vocabulario etc. con nuestra canción favorita.
Enlace al documental: <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2012/12/27/neuroeducacion-estrategias-basadas-en-el-funcionamiento-del-cerebro/> (consulta 23/03/2015).

Según el doctor Santos, profesor de física, Ingeniero en Telecomunicaciones y Doctor en Ciencias Pedagógicas:

Primero es saber cómo se construye el conocimiento a escala de la mente humana, y por lo tanto, qué es lo que tiene que hacer en la introducción de la clase, en el desarrollo y en el cierre, además de saber cómo hacer para que el alumno haga sus tareas solo y logre independizar su aprendizaje en vistas a su consolidación. Para eso, el alumno necesita de tres elementos fundamentales: autogestión, autonomía y voluntad, tres elementos que tienen que ver con la mente humana. Si el profesor no potencia ni domina esos elementos ni sabe cómo se estimulan, el aprendizaje no se va a producir. Ese es el tema de la neurociencia. Por ejemplo, la introducción de la clase tiene que concentrarse en que el alumno tome significados de las cosas que se van a explicar, y que no sea una introducción de tres minutos, porque la introducción de la clase es el elemento fundamental ya que es cuando se produce la etapa de la sensopercepción (...) http://www.inacap.cl/web/2012/educanews_10/entrevista.html (consulta 15/01/2015).

2.3 Enseñanza de L2 basándose en la neurodidáctica

En relación con la enseñanza de lenguas extranjeras podemos derivar de lo anteriormente expuesto que si optamos por considerar los principios de la neuroeducación y en concreto la neurodidáctica para optimizar el proceso de aprendizaje, debemos tener en cuenta dos aspectos importantes: cómo se genera el conocimiento y cómo podemos aplicar esta teoría a la enseñanza del alemán como lengua extranjera, recordando que la finalidad de un buen aprendizaje es que la información y los datos adquiridos, queden almacenados a modo de archivo en la memoria a largo plazo (Martínez 2015: 2).

Partimos de la idea de que el aprendizaje de una lengua es complejo pues los conocimientos son muy diversos. Tenemos que tener en cuenta una serie de ámbitos tales como la gramática, la fonética, el léxico, que se relacionan entre sí en forma de destrezas para posibilitar la comunicación en la lengua extranjera.

La propuesta didáctica que presentamos se centra en la adquisición de léxico por lo que nos centramos en esta subcompetencia y en su posible didactización desde la perspectiva de la neurodidáctica.

Desde siempre, tener que memorizar largas listas de vocabulario sin tener ningún tipo de estímulo ha supuesto para los estudiantes algo aburrido y monótono, siendo el output⁸ menos productivo. A la hora de aprender una lengua, no solo basta con estudiar las reglas gramaticales, sino también el plano léxico, pues sin vocabulario, la comunicación puede ser

⁸ Todo lo que "produce" el alumno como resultado del proceso de aprendizaje. http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/asele/pdf/06/06_0296.pdf (consulta 20/01/2015).

una tarea imposible. Por ello, resulta interesante ver desde la perspectiva de la neurodidáctica cómo conseguir que los estudiantes aprendan vocabulario nuevo y que además puedan "archivarlo" en su memoria sin que este sea olvidado a corto plazo. Todo esto supone mucho más que aprender vocabulario, pues este aprendizaje conlleva memorizar la escritura, la pronunciación, entenderlo y ser capaz de relacionar palabras y conceptos entre sí.

Por ello, el aprendizaje de léxico necesita de nuevos enfoques, de modo que las nuevas palabras tengan sentido y sean útiles para el aprendiz. A partir de los 90, Michael Lewis (1993) y otros lingüistas, estudiaron nuevas técnicas para esta problemática, en las que se incluyen pautas del campo de la neurología, la psicología y la lexicografía entre otros, haciendo los métodos de enseñanza más interesantes y eficientes.

La técnica en la que nos centraremos y que se puede relacionar con el aprendizaje de léxico, es la llamada *Mind Map* o mapas mentales. Consiste básicamente en una forma gráfica de plasmar conceptos, ideas o en este caso, palabras y léxico. En la web *mindmapping.com* lo definen como:

Ein hocheffektiver Weg, um das Gehirn mit Informationen zu versorgen oder Informationen von dort abzurufen, sie ist ein kreatives und zugleich logisches Hilfsmittel, um sich Notizen zu machen und diese wieder abzurufen. Ihre Ideen werden dabei im wahrsten Sinn des Wortes auf einer Karte (engl. Map) verzeichnet. <http://www.mindmapping.com/de/> (consulta 25/01/2015).

Esta técnica es eficaz para relacionar palabras entre sí y para ayudar a recordar palabras que se habían olvidado. Esta actividad comienza a formarse a partir de palabras y conceptos que más tarde se van relacionando entre sí y así sucesivamente; mientras, los alumnos aprenden nuevos conceptos, nuevas acepciones y además, pueden incorporar otras palabras tales como sinónimos, derivados etc.

Los *mind maps* encuentran fácil relación con la neurociencia debido a que los conceptos, ideas, palabras, etc. se estructuran en el cerebro a modo de redes, que según el profesor Luis Roger Rodríguez, “probablemente sirviéndose en alguna medida de la estructura neurofuncional de las redes sinápticas cerebrales” (Paniagua 2015: 120). Así, las conexiones establecidas serán neuronales.

En el estudio de la enciclopedia mental⁹ aplicada en el trabajo de vocabulario de lenguas extranjeras, se postula que nuestro cerebro organiza el léxico de manera similar al de

⁹ Aitchison (1997) considera la enciclopedia mental como un “word store in the human mind” (un almacén de palabras en la mente humana). Según esta definición se puede describir la enciclopedia mental como un tipo

los *mind maps* y se recurre a esta teoría para explicar el aprendizaje de léxico a través de estos. Mientras que en una enciclopedia física el contenido está ordenado alfabéticamente y de forma lineal, en la enciclopedia mental no es el caso. Cuando buscamos en nuestro registro mental de vocabulario de uso frecuente, se activan otros conceptos relacionados que se entrelazan con los primeros, es decir “se activan a la vez también, con diferencia a lo que ocurre en la enciclopedia tradicional, otras palabras “vecinas”, es decir, otros nudos conceptuales, a través de distintas relaciones semánticas” (Grünewald 2007: 15). Esta teoría da sentido al éxito de los mapas mentales en el aprendizaje del léxico de una lengua extranjera, pues nuestro cerebro se organiza de un modo muy similar y de esta forma se permite activar ambos hemisferios del cerebro y almacenar un número mayor de información¹⁰.

En la actualidad, con el auge de los recursos Tic, hay programas o páginas web diseñadas para la creación de *mind maps*, lo que puede hacer del aprendizaje del alumno una tarea más autónoma e independiente, pues de este modo él mismo puede organizar sus ideas.

Herramientas como por ejemplo *bubbl.us* permite crear mapas mentales de forma sencilla, pues la aplicación tampoco tiene mayor complicación y funciona de forma bastante intuitiva.

2.4 El *mind map* como recurso de aprendizaje

Como ya hemos mencionado en el punto anterior, cada vez cobran más importancia recursos de aprendizaje en los que se reflejan los principios de la neurodidáctica. Por esta razón nos interesa analizar el *mind map* o mapa mental como recurso de aprendizaje, estableceremos qué es un *mind map*, e intentaremos reflejar además de su tipología algunos intentos de aplicación en el aula.

de interface con cuya ayuda al usuario de la lengua le es posible transformar lo pensado, es decir, la estructura de conocimientos representada mentalmente, en algo perceptible a nivel sensitivo (producción del habla) al formular expresiones y textos. A su vez, le permite también transformar la comprensión de expresiones y textos en una representación mental (comprensión del habla). Grünewald, A. / Roviró, B. (2007). “La enciclopedia mental y las implicaciones para el trabajo de vocabulario en la enseñanza de las lenguas extranjeras”, *Pulso*, 30, 11-26.

¹⁰ Datos científicos extraídos de Mohd Hayas, K. (2009), “Algunas propuestas didácticas actuales sobre la enseñanza del léxico: para un mejor tratamiento del aprendizaje del vocabulario”. http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones_centros/pdf/manila_2009/23_aplicaciones_10.pdf (consulta 01/02/2015).

2.4.1 Concepto de *mind map*

En primer lugar, vamos a definir de forma más detenida el concepto de *mind map*. Aplicado a la enseñanza un mapa mental es una técnica de aprendizaje en la que se plasman de forma gráfica ideas y conceptos de forma clasificada y ordenada en base a una idea o concepto central (Buzan 2004: 26). Fue creado por el británico Tony Buzan, que afirma:

Un Mapa Mental es muy parecido al mapa de una ciudad. El centro del Mapa Mental corresponde al centro de la ciudad, y representa la idea más importante; las calles principales que irradian del centro representan tus pensamientos principales, mientras que las calles secundarias reflejan tus pensamientos secundarios, y así sucesivamente. Los dibujos y las formas especiales que en la cartografía urbana representan los lugares de interés, en la cartografía mental evidencian las ideas particularmente interesantes. (Buzan 2004: 29).

Por lo tanto, se considera un método memorístico eficiente para organizar ideas, relacionarlas, comprenderlas y también generarlas, pues básicamente lo que hacemos con ellos es visualizar de forma gráfica las ideas extraídas. Según estudios de la Universidad Autónoma de México, es beneficioso usar *mind maps* en la enseñanza porque:

Se utilizan ambos hemisferios del cerebro (el izquierdo suministra material de información y el derecho se utiliza para la representación gráfica del Mapa Mental a diseñar). Esta combinación permitirá la organización y estructuración de los pensamientos con una mejor sintonía, ya que une la información con aquello que se imagina. <http://www.facmed.unam.mx/emc/computo/mapas/mapasmentales.htm> (consulta 12/05/2015).

Los *mind maps* pueden ser una técnica flexible que el aprendiz puede moldear según sus necesidades o intereses, de forma que el estudiante pueda ir creando de forma casi inconsciente conexiones mentales y asimilar con más rapidez el contenido. Esto se trata sobre "nuevos procedimientos de aprendizaje, destinados a fortalecer e incentivar la manejabilidad de ese léxico y la agilidad mental" (Paniagua 2015: 117), según el profesor Luis Roger Rodríguez Paniagua.

2.4.2 Tipología de organizadores gráficos

Después de ver el concepto de *mind map*, vamos a explicar brevemente los tipos más destacados de organizadores gráficos. Después de investigar las diferentes tipologías de organizadores gráficos que existen, hemos podido comprobar que hay una gran variedad de organizadores visuales gráficos que están divididos en tipos e incluso subtipos, aunque en

este apartado nos centraremos en una breve descripción de los más usados y los más importantes (Eduteka 2007)¹¹.

El primero y el más común es el *mapa conceptual*, en el que se incluye uno o varios conceptos centrales que se relacionan entre sí y que al relacionarse forman proposiciones (es la unión de un concepto más una palabra enlace, más otro concepto¹²).

El segundo tipo es el mapa mental o *mind map*, el cual ya definimos en el apartado anterior. A diferencia del mapa conceptual, éste sólo debe tener un único concepto central, no tiene proposiciones y en cada ramificación sólo se suele incluir un único concepto.

El *mapa de telaraña* se usa para estructurar ideas de forma jerárquica, es decir, incluye un concepto central con ramificaciones que van hacia fuera y que a su vez enlazan las ramificaciones que contienen la información más detallada.

El *diagrama causa – efecto* (o diagrama de espina de pescado, por su forma) y como su nombre indica, es usado para ver la causa y la relación de su efecto en un problema. Se crean trazando una línea vertical con un recuadro principal, que sería la cabeza, y a partir de ahí trazando líneas diagonales que apuntan a la cabeza. Dependiendo de la necesidad se incluyen líneas menores en las principales. El resultado final debe parecer la espina de un pez.

Las *líneas del tiempo* se usan para organizar de forma cronológica en el tiempo una serie de sucesos sobre alguna temática. Sirve para que los estudiantes sepan organizar y diferenciar conceptos como *siglo, década, año* etc. Y además, para determinar cómo se divide el tiempo.

El *diagrama de flujo* se utiliza para representar de forma gráfica un algoritmo¹³ o un proceso. Los símbolos que se usan para crear algoritmos se conectan entre sí mediante flechas en una serie de pasos a seguir. Esto hace que los estudiantes sean capaces de resolver de forma clara un problema lógico en clase.

¹¹ Carece de paginación al ser un documento web. Véase bibliografía.

¹² <http://universidad.continental.edu.pe/recursos-aprendizaje/que-es-un-mapa-conceptual/> (consulta 30/05/2015).

¹³ Un algoritmo está compuesto por operaciones, decisiones lógicas y ciclos repetitivos que se representan gráficamente por medio de símbolos estandarizados por la ISO: óvalos para iniciar o finalizar el algoritmo; rombos para comparar datos y tomar decisiones; rectángulos para indicar una acción o instrucción general; etc. <http://www.eduteka.org/modulos/4/86>.

Finalmente, el *diagrama de Venn* es usado para la comprensión de relaciones entre conjuntos. Se crean círculos que convergen entre sí para representar elementos comunes de ideas.

Visto los distintos tipos de organizadores gráficos, podemos concluir pues, que el más idóneo para el aprendizaje de léxico en una lengua extranjera es el mapa mental, ya que éste no requiere de proposiciones, ni necesita de ramificaciones con aclaraciones, además en cada ramificación se incluiría un solo concepto. Esto se debe a que si sólo tenemos una sola palabra por ramificación, ésta será libre con todas sus asociaciones; en cambio, si las juntamos estamos haciéndolas más rígidas, bloqueándolas con un vínculo (Buzan 2007: 2,36)¹⁴.

Por otro lado, es importante mencionar que el avance de las tecnologías ha contribuido al desarrollo de aplicaciones para la realización de mapas mentales, que hacen más sencilla la labor de crear mapas, pues éstas también permiten hacer modificaciones y completarlos sin tener que realizar un mapa nuevo cada vez. A continuación vamos a hacer una breve descripción sobre los tres programas para realizar *mind maps* que más atractivos nos han resultado:

<https://www.goconqr.com/es> : Esta herramienta se utiliza de forma online. Para ello debemos crearnos una cuenta. Los *mind maps*, se pueden guardar en formato imagen. Se pueden añadir archivos adjuntos o incluso pequeñas notas que se despliegan para hacer aclaraciones. Además, se puede añadir imágenes.

bubbl.us: Esta aplicación es muy intuitiva y sencilla de usar. Se necesita una cuenta. Un punto negativo es que sólo te permite almacenar tres *mind maps* en el archivo, por lo que para hacer otros nuevos hay que ir eliminando. De todos modos, para estudiar algo puntual es bastante útil.

XMind: Es una herramienta muy útil. Al contrario que las dos primeras, ésta necesita descargarse, pero es muy sencillo y no tiene ningún tipo de virus. Además, ofrece la ventaja de poder trabajar con ella desde cualquier sitio sin necesidad de wi-fi y poder llevar las presentaciones en un dispositivo USB. Trae incorporadas varias plantillas ya hechas con diferentes estructuras según la necesidad, aunque también pueden hacerse desde cero a gusto del usuario. Se pueden añadir imágenes.

¹⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=MlabrWv25qQ> (consulta 28/05/2015).

2.4.3 Aplicación a la enseñanza

Además de otros ámbitos, como ya sabemos, el *mind map* se está aplicando en los últimos años a la enseñanza. Muchas veces, el problema del fracaso en los estudios es que los estudiantes reciben un bombardeo de información incapaz de ordenar. Para un aprendizaje más eficiente, la información debe estar ordenada y organizada de forma que el alumno pueda asimilar mejor el contenido. Los mapas mentales son una forma sencilla y rápida de organizar esta información y además de que sea asimilada de una manera más eficaz.

Básicamente los *mind maps* se pueden aplicar a todo aquello que requiera de cierta organización y debe retenerse en la memoria a largo plazo, pues esta herramienta sigue nuestro funcionamiento natural del cerebro. Según afirma el propio Tony Buzan en su libro *Cómo crear mapas mentales*, “Me hacía falta una herramienta dúctil que se acoplara naturalmente a nuestro cerebro y no lo forzara a trabajar contra sus principios naturales (...) al tiempo que respetaba la natural creatividad de nuestro cerebro, facilitaba los procesos mentales.” (Buzan 2004: 18).

También, uno de los motivos principales es, que los datos que puede almacenar una persona en su memoria están relacionados a su vez con otros datos y éstos nos llevarán a su vez a otras ideas. Tony Buzán explica en su libro que:

(...) gracias a los Mapas Mentales cualquier parte de la información está estrechamente vinculada a otra, asociándose automáticamente a otras unidades de contenido. Cuanta más información posees, más enlaces mentales construyes, y, como consecuencia, tu memoria se hace más sólida. Con los Mapas Mentales, cuantos más conocimientos tengas, más fácilmente aprenderás conceptos nuevos. (Buzán 2004: 39).

Los *mind maps* aplicados a la enseñanza podemos utilizarlos para diferentes ámbitos del estudio, como el de la literatura por ejemplo, que permiten memorizar los conceptos claves de un texto; en una obra literaria permiten organizar los personajes, su función en la obra e incluso las ideas que la obra transmite; en historia permiten organizar fechas y acontecimientos importantes ocurridos en éstas etc. Y así, tener organizadas las ideas más importantes, pues el cerebro tiende a bloquearse al recibir un bombardeo de información y por consiguiente la información no queda archivada en la memoria a largo plazo.

En el caso de nuestro trabajo, los *mind maps* se aplicarán al aprendizaje, ampliación y adquisición de léxico en un idioma extranjero. La idea es partir de una palabra general central y que esta nos lleve a otras, y a su vez poder relacionarlas entre sí para lograr una asociación

de ideas que hagan que el vocabulario quede asentado en el lexicón mental. Además, cabe destacar que los mapas mentales se pueden ampliar de forma infinita, según las asociaciones que nuestro cerebro realice.

En la Facultad de Educación de la UNED se llevó a cabo una experiencia muy interesante con alumnos y *mind maps* en el aula. El estudio se llama *Mapas conceptuales con CMap Tool en la enseñanza universitaria de la Educación Ambiental*. En este estudio se quería probar la eficiencia de la herramienta *CMap Tools* para la creación de mapas conceptuales en dos asignaturas (Murga 2011: 49).

El segundo ejemplo que tenemos para mostrar es el de un estudio realizado por Teresa Fernández Corte, profesora de historia en el IB <<Pozuelo III>> de Pozuelo de Alarcón (Madrid) y colaboradora del ICE en la Universidad Autónoma de Madrid. En este estudio llamado *Mapas conceptuales y diagramas uve: dos estrategias en la enseñanza – aprendizaje de la historia* (Fernández 1992: 11), Teresa nos muestra cómo hace uso de mapas mentales para enseñarle a sus alumnos conceptos de historia y como se organizaban los estamentos feudales de la edad media.

2.4.4 Cerebro y *mind map*

Hemos mencionado en el apartado anterior que los *mind maps* representan una técnica eficiente para la enseñanza. A la mayoría de nosotros se nos ha enseñado a estudiar los contenidos de forma lineal, como el vocabulario, dónde se nos recomendaba una gran lista de palabras que había que memorizar. Este método no es del todo eficaz porque además de no establecer de este modo conexiones neuronales para relacionar el contenido, tampoco se usa el hemisferio derecho del cerebro: “No es un método del todo erróneo, pero tiene un serio problema. El problema radica en el hecho de que este método no recurre a ninguna de las habilidades del hemisferio derecho del cerebro, como el ritmo, el color, el espacio y la ensoñación.” (Buzan 2004: 103)

En un video sobre *mind mapping*, Buzan afirma que los apuntes de forma líneal no funcionan y que son incluso contraproductivos al no tener asociaciones, pues al funcionar el cerebro mediante asociaciones y redes neuronales que conectan un dato con otro, no siguen el funcionamiento natural del cerebro y tiende a bloquearse debido al sobre esfuerzo: “The reason why traditional note-taking in list and line doesn’t work actually is counterproductiv.

It is because it doesn't have associations. If you don't have associations, it don't have connections, if you don't have connections, you don't have memory and you don't have thinking"¹⁵.

Siguiendo en esta misma línea, el color en el aprendizaje aprovechando las capacidades cerebrales también desempeña un papel importante, pues a la hora de elaborar mapas mentales, es preferible el uso de colores variados, ya que los colores llaman la atención de nuestro cerebro manteniéndolo despierto y haciendo que la organización y memorización de conceptos sea más productivo. El uso de colores hace que el cerebro se estimule.

Las cosas monótonas son aburridas y el aburrimiento lleva a tu cerebro a perder la concentración, a olvidar datos y a adormecerse. La conclusión que sacamos de todo esto es que el 99,9 por ciento de la población mundial con estudios toma apuntes para memorizar, planificar, organizar y comunicar sus pensamientos, de una forma específicamente diseñada para adormecer su cerebro, aburrirlo y cansarlo hasta el agotamiento. (Buzan 2004: 107).

Las imágenes también potencian la capacidad de memorización e imaginación, porque “una imagen vale más que mil palabras y potencia la imaginación. Una imagen central es un núcleo de interés, un centro de atención, y además facilita la concentración y despierta el cerebro” (Buzan 2004: 50). Además, esto hace que nuestro cerebro cree imágenes por asociación que van en consonancia con las palabras que hemos insertado en el *mind map*, pues “a través de las palabras tu cerebro es capaz de generar imágenes en 3D con infinitas asociaciones, absolutamente personales” (Buzan 2004: 47).

2.4.5 Competencia léxica y *mind map*

Antes de presentar nuestra propuesta de modelo de intervención didáctica, debemos considerar tres aspectos:

A) Se debe tener muy en cuenta que el vocabulario no se estructura linealmente, sino en forma de *mind map*¹⁶. Esto se debe, como ya mencioné anteriormente en un apartado

¹⁵ Enlace al video: <https://www.youtube.com/watch?v=MlabrWv25qQ> (Minuto 1:38); (consulta 20/05/2015).

¹⁶ Hay que diferenciar entre brainstorming y mind map: El brainstorming es una herramienta de trabajo (normalmente en grupo) que se basa en, como su nombre indica, una lluvia de ideas. Aquí no debe intervenir la razón, pues en el planteamiento de un trabajo cualquier idea puede ser perfectamente válida y “muchas ideas tal vez aprovechables mueren precozmente ante una observación "juiciosa" sobre su inutilidad o carácter disparatado. De ese modo se impide que las ideas generen, por analogía, más ideas” (http://es.wikipedia.org/wiki/Lluvia_de_ideas / http://cv.uoc.edu/UOC/a/moduls/90/90_156/programa/main/viu/tecnicas/viu30.htm); mientras que en los

anterior, a que las neuronas, mediante los neurotransmisores se envían mensajes e información de unas a otras mediante la sinapsis (punto de unión entre neuronas) a las dendritas, formando una red de información neuronal en la que un dato conecta con otro. Según el estudio de Ulrike Oster:

La comprensión y producción del lenguaje, al igual que otras funciones cerebrales, son procesos muy complejos que tienen lugar mediante la asociación y coordinación de información procedente de fuentes sensoriales distintas (...) el hecho de que la organización de los conceptos en nuestro cerebro se basa en la interconexión y de que el significado de los elementos se define por sus relaciones múltiples con otros conceptos. (Oster 2008: 25).

Por tanto, esta forma de organización de las neuronas es muy similar a la estructuración que poseen los *mind maps*.

Unser Gehirn arbeitet nicht linear, sondern assoziativ. Beim Denken entstehen ständig neue Strukturen, Kategorisierungen und Verknüpfungen, einem Netz ähnlich, auf dem die Gedanken hin und her springen. Genauso funktioniert Mind Mapping, eine Methode, die von Tony Buzan, dem Gründer der Gedächtnis- weltmeisterschaften, entwickelt wurde.
<http://www.e-fellows.net/Studium/Erfolgreich-im-Studium/Skills-und-Techniken/Lese-und-Lerntechniken/Lerntipps-und-Lerntechniken-fuer-Studenten> (consulta 23/04/2015).

B) A partir de lo mencionado en el punto A): El modelo que proponemos debe ser fácilmente asimilable y adecuado al cerebro, y por ello debe estar limitado al número de vocablos. Esta limitación se debe a que cuando existe un bombardeo de información o en este caso de palabras, el cerebro activa un mecanismo de bloqueo que nos incapacita a seguir memorizando conceptos. Además, hay que tener en cuenta varios aspectos cuando aprendemos una nueva palabra y esta debe permanecer “archivada” en el lexicón mental, como el plano semántico de la palabra y su significado, su fonética y grafía, funciones dentro de un paradigma gramatical y sintáctico etc.

Se recurre frecuentemente a la analogía de una red muy compleja formada por nodos (los conceptos) interrelacionados por medio de conexiones múltiples. Cada concepto o categoría está asociado a información fonológica y grafemática, morfológica, sintáctica así como semántica. (Oster 2007: 35).

Debido a esto, se debe tener presente a la hora de crear la propuesta didáctica un número limitado de vocablos.

mind maps se usa la razón ya que aquí se enlazan y relacionan conceptos de forma lógica y hace que las ideas generen a su vez más ideas.

En este subapartado también he de hacer mención a la memoria de trabajo y cómo esta repercute en el cerebro a la hora de aprender y memorizar cosas. La memoria de trabajo consiste básicamente en un tipo de memoria a corto plazo, una serie de procedimientos que se utilizan para almacenar de forma temporal información, aunque es importante para consolidar lo aprendido (Etchepareborda 2005: 80). Según Jesús C. Guillén en su blog de neurociencia aplicada a la educación, *Escuela con cerebro*, postula que la memoria de trabajo “Nos permite integrar percepciones instantáneas producidas en períodos cortos y combinarlas con el recuerdo de experiencias pasadas (...)” <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2013/03/25/la-memoria-de-trabajo-un-recurso-limitado-pero-fundamental-en-la-resolucion-de-problemas/> (consulta 27/04/2015).

Por tanto en el proceso de adquisición del léxico, la memoria de trabajo junto con un conocimiento previo de otros conceptos, hace que todos estos queden interconectados en una red léxica en el lexicón mental, porque “en cuanto a la adquisición léxica, la existencia de una estructura previa o nexos cognitivos al que asociar el vocabulario nuevo contribuye a una mejor retención y procesamiento”. (González 2008: 111).

Con esto queda constatado que el cerebro no funciona de forma lineal, sino siguiendo la estructura del *mind-mapping*. Nuestra memoria también funciona por tanto interconectando elementos. Se considera pues “que los alumnos relacionen el nuevo léxico con sus conocimientos previos porque crea anclajes cognitivos que permiten fijar mejor el vocabulario asociado a esos conceptos o conocimientos.” (González 2008: 111).

C) Por último, debemos tener en cuenta que hay que plantear claramente los objetivos para que el cerebro retenga estos objetivos como importantes. Esto se debe a que el cerebro solo va a retener aquella información que considera como importante, desechando aquella que no lo es. Pues un estudio reciente de la Universidad de Lübeck ha demostrado que mientras dormimos, el cerebro selecciona la información que se quiere retener a largo plazo, ya que durante el día recibimos tal cantidad de información que es necesario “etiquetarla” para retener aquella que nos servirá en el futuro¹⁷. Jan Born, neurocientífico en la Universidad de Lübeck declaró para la *Society for Neuroscience de Washington* que “la consolidación de

¹⁷ Martínez, Y. (2011), “El cerebro almacena sólo los recuerdos útiles durante el sueño”. http://www.tendencias21.net/El-cerebro-almacena-solo-los-recuerdos-utiles-durante-el-sueno_a5646.html (consulta 11/04/2015).

los recuerdos durante el sueño implica un proceso de selección básico que define qué partes de la información cotidiana será almacenada a largo plazo” http://www.tendencias21.net/El-cerebro-almacena-solo-los-recuerdos-utiles-durante-el-sueno_a5646.html (consulta 05/05/2015).

Por lo tanto, es importante saber que la información que nos llega al cerebro también debe tener una relación directa con la realidad, pues siguiendo la misma lógica que a lo largo de todo el punto, el léxico debe responder a criterios semánticos. Por ejemplo la palabra *Hund* (perro), debería relacionarse directamente con un animal generalmente doméstico, de cuatro patas, mamífero etc. Si no se establece esta relación con la realidad, el cerebro eliminaría esta palabra de su lexicón mental.

3. Modelo de intervención en la adquisición de léxico y proyecto de investigación en el aula

Como la finalidad de este trabajo es enseñar a adquirir vocabulario en el estudio de una lengua extranjera de forma eficiente, es fundamental la forma en la que transmitimos el modelo para mejorar el procesamiento del input.

En este apartado hago una propuesta de modelo didáctico cuyo objetivo es la adquisición y fácil memorización del vocabulario y la competencia léxica. El léxico debe estructurarse. Para ello es necesario saber qué es adecuado para el cerebro o su funcionamiento y determinar un modelo que sea fácilmente asimilable para este. Por tanto debemos dejar claro que se trata de un recurso memorístico para anclar palabras ya vistas y para poder seguir ampliando el léxico a partir de éstas.

Se debe enseñar a los alumnos una serie de estrategias que les permitan deducir los significados ayudados por las pistas morfológicas o por el contexto, a utilizar técnicas de asociación de imágenes o de personalización que ayuden a recordar el léxico, a recordar expresiones que integren el vocabulario nuevo para aprender su uso, a relacionar palabras del mismo campo semántico, etc. (González 2008: 109).

De este modo, el contenido que se aprende no puede carecer de sentido para el cerebro, más bien todo lo contrario, es decir, todo lo que estudiamos, necesita ser procesado por el cerebro, pues como ya hemos explicado, el cerebro es capaz de conectar unos datos con otros. Por tanto, si no se entiende el contenido que se estudia, no se puede memorizar y aprender: “Las teorías neurológicas sobre el funcionamiento del cerebro afirman que el cerebro necesita

crear estructuras que hagan que la información resulte significativa.” (González, Sánchez 2008: 111).

Mi propuesta de modelo didáctico para el aprendizaje de léxico se basa en el uso de los ya mencionados *mind maps*. Pues éstos “permiten recordar mejor tanto los contenidos como el vocabulario utilizado para expresarlos.” (González, Sánchez 2008: 111). Con esta propuesta se pretende examinar una serie de actuaciones por parte del alumno para aprender vocabulario, teniendo en cuenta directrices de la neurodidáctica, intentando aprovechar al máximo el rendimiento cerebral.

3.1 Perfil del alumnado y contexto de aprendizaje

Hemos seleccionado a un grupo de alumnos de primer año del grado en lengua y literatura alemanas. Al estar en el segundo cuatrimestre tienen un nivel de idioma de un A2. Se trata de un nivel muy básico en el que los estudiantes se están iniciando en el idioma, con una gramática base y muy simple y un léxico elemental que a su vez es importante, puesto que aquí se comienzan a construir el pilar principal para poder dominar una lengua. Pues como ya sabemos, para poder lograr la comunicación en otro idioma es imprescindible dominar el vocabulario, ya que sin vocabulario no hay comunicación.

El libro utilizado en clase es *Menschen* de la editorial Hueber, de nivel A2.1. La forma en la que el libro trata el vocabulario es de forma lineal, con listas aunque también incluye algunas imágenes. Además, el vocabulario se encuentra inserto en pequeños textos en forma de diálogos o directamente en ejercicios, de los cuales los alumnos deberán extraer el vocabulario. La mayoría de libros de textos tratan el vocabulario de un modo similar (véase *Optimal* de Langenscheidt). La propuesta didáctica de adquisición de léxico que vamos a mostrar, presenta un enfoque distinto a la hora de aprender, memorizar y asimilar el léxico.

El tema con el que vamos a trabajar es la unidad 10 (vocabulario del restaurante, expresiones estándar que se usan en una comunicación base entre camarero – cliente, nombres de bebidas, comidas, y verbos relacionados con el tema del restaurante). Debemos tener en cuenta que el tema debe ser interesante para los alumnos, es decir, debe seleccionarse un tema que los alumnos le encuentren utilidad y sea atractivo para ellos, pues por un lado no se aburren y muestran interés, y por el otro intentamos que el vocabulario también sea útil para que ellos puedan ponerlo en práctica en una situación real.

Para terminar de completar el perfil de los alumnos, hemos preguntado por las metodologías que siguen a la hora de estudiar y memorizar el léxico. La mayoría de los alumnos coinciden en que su metodología se basa en la creación de una lista de palabras con sus respectivas traducciones, que posteriormente memorizan. Al preguntarles si este método daba resultado, la mayoría respondió que tenían grandes dificultades para memorizar todo el vocabulario o que al poco tiempo acababan olvidándolo.

3.2 Descripción del proyecto

El objetivo básico es iniciar a los alumnos en una herramienta de trabajo que permita la memorización efectiva del léxico. Según el objetivo que ya hemos planteado y tras determinar las características del recurso de *mind map*, pasamos a describir las fases de las que consta el proyecto:

Fase 1: La primera fase va destinada a una primera entrevista con los alumnos a los que se les explica que vamos a desarrollar una actividad que consistirá en la elaboración de cuatro *mind maps* a partir del vocabulario de la unidad 10 del libro de texto. Para su elaboración, se necesitarán las dos aplicaciones que describimos en el apartado 2.4.2. Debemos explicarles a los alumnos, para que comprendan el contexto, que el objetivo de los ejercicios que realizarán es comprobar la efectividad de los *mind maps* para aprender y retener el léxico de un idioma de un modo más efectivo, que aprovecha la capacidad cerebral a través de este recurso memorístico. Debíamos proporcionarle a la clase la información pertinente sobre las páginas webs que íbamos a usar con ellos y cómo se utilizan para realizar *mind maps*.

Como primer paso, proporcionamos a los alumnos un *mind map*¹⁸ ya elaborado para confrontarlos con una imagen del resultado, aspecto que resulta en una herramienta de este tipo de suma importancia, dada la no linealidad de la tarea. De este modo comienzan a interesarse por la actividad, pues una de las tareas más complicadas para alumnos que se están iniciando en el alemán es la búsqueda de métodos de memorización para retener lo estudiado del idioma a largo plazo. También es importante explicarles que no hay un diseño establecido para la elaboración de estos mapas, pues cada cerebro asocia conceptos e ideas

¹⁸ Véase Anexo III.

de forma diferente. Así pues, deberán ser imaginativos y cada uno deberá diseñar su propio mapa de la forma que les sea más sencilla memorizar.

Fase 2: Los alumnos debían desarrollar de forma individual los cuatro *mind maps* que mencionamos antes. Los dos primeros mapas debían crearlos con la aplicación *bubbl.us*. El primer mapa debía contener como concepto central “Im Restaurant” y a partir de éste, crear ramificaciones con sustantivos relacionados con el tema central. El segundo mapa, debía crearse con “Ausdrücken” a partir de verbos del tema 10, y extraer ramificaciones con expresiones que contuvieran esos verbos. Por ejemplo: *essen/ wir möchten etwas essen*.

Los dos mapas siguientes, debían crearlos con la aplicación *XMind*. El tercero, debía reunir las mismas características que el primero; y el cuarto, las mismas que el segundo, pero esta vez se debían añadir imágenes. Esto es debido a que las imágenes potencian la capacidad de memorización. Las imágenes ayudan en cierto modo a recordar el vocabulario y a afianzarlo.

Estas imágenes visuales facilitan la comprensión y el recuerdo del léxico asociado ya que ayuda al cerebro a conectar lo abstracto con imágenes concretas. Son abundantes las investigaciones que demuestran que las técnicas de creación de imágenes visuales son enormemente eficaces para recordar el vocabulario a corto y largo plazo. (González 2008: 110).

Finalmente debían enviar los mapas por correo electrónico para estudiar los resultados. De este modo se cubre una gran parte del léxico necesario para poder tener los primeros contactos orales con el alemán: sustantivos, verbos y frases estándar que pueden resultar muy útiles para el día a día.

Fase 3: Además de la recogida de material, los alumnos debían realizar un test de conocimientos cuyo objetivo era analizar el grado de retención de vocablos. También se les proporcionó una encuesta de satisfacción que planteaba el objetivo de valorar qué grado de motivación despierta en el alumno este tipo de ejercicios.

3.3 Valoración de la experiencia

Procedamos a explicar la valoración de la experiencia con los alumnos de la clase de A2:

La mayoría de los alumnos tuvieron en la primera entrevista una actitud positiva hacia el proyecto, pues al explicarles que quizás podían descubrir un método más eficaz de aprender vocabulario, se mostraron muy interesados en el tema.

Por un lado, en la primera sesión, había un total de dieciocho alumnos, de los cuales la mayoría mostraron interés en la actividad que les propusimos sobre la elaboración de *mind maps*. Por otro lado, hubo un grupo de alumnos que no asistieron ese día a clase pero aun así mostraron interés por la actividad y se pusieron en contacto para que se les enviara las indicaciones de las actividades por hacer.

Finalmente, un total de once alumnos enviaron la actividad a través de correo electrónico, cuyos resultados pasaremos a comentar a continuación.

3.4 Análisis de los resultados

En este punto vamos a analizar los resultados obtenidos después de examinar a los alumnos de A2 sobre las premisas que establecemos en los puntos anteriores. El examen realizado a los alumnos, consistía en ejercicios de recuperación de vocabulario, completar huecos para formar palabras, crucigramas, elaboración de frases y creación de un *mind map* con todas las palabras aprendidas (véase anexo). Vamos a establecer en porcentajes la valoración de la experiencia, pues los resultados han sido favorecedores:

Del total de los alumnos a los que se les propuso la experiencia, el 61, 11 % colaboró realizando los *mind maps*, y un 66.66 % se presentó a examen. De este 66,66 % que realizó la prueba, hemos podido constatar que un 83,33 % pasó con éxito la prueba y demostró ser apto.

Una vez revisados los *mind maps* que los alumnos enviaron por correo, y tras comprobar los resultados obtenidos en los exámenes, debemos resaltar dentro del grupo de personas aprobadas (83,33 %) dos grupos: Un 70 % aprobó con calificaciones superiores a 8, mientras que el 30 % obtuvo una calificación inferior a esta cifra. Ante tales resultados, quisimos comprobar a qué se debía, por lo que fuimos revisando los mapas entregados por correo de cada uno de los alumnos con su correspondiente examen y logramos llegar a la siguiente conclusión: Pudimos observar que los alumnos que habían entregado los cuatro *mind maps* que se pedían al principio de la actividad y que habían puesto un mayor número de vocablos e imágenes¹⁹ en sus mapas, habían conseguido memorizar un mayor número de

¹⁹ Un estudio que se realizó en Georgetown University Medical Center de EE.UU investigó la cuestión de la percepción visual del cerebro y además, que podemos ver las palabras como si fuesen caras o imágenes. Esto apoya la noción de estudiar con *mind maps* como forma de estudio visual. Tendencias 21. (2015), “Nuestro cerebro reconoce las palabras igual que las caras: de una sola vez “.

palabras y por consiguiente habían obtenido mejores calificaciones²⁰; del mismo modo que aquellos alumnos que habían enviado *mind maps* con un vocabulario más pobre y sin imágenes, habían conseguido pasar la prueba pero con calificaciones más bajas.

Por último, también es importante comentar las respuestas obtenidas en las encuestas: Del 66,66% de alumnos que realizó la encuesta, el 58,33 % opina que la forma en la que el libro de texto plantea la enseñanza de vocabulario no es suficiente, mientras que un 41,66% la califica únicamente como aceptable. A continuación, un 75 % afirma que ha aprendido vocabulario realizando esta actividad, frente a un 25 % que opina que no o que prefieren su propia técnica. En la pregunta sobre si las aplicaciones para elaborar *mind maps* les ha resultado de utilidad, un 75 % opina que sí, mientras que un 8,33 % opina que la aplicación de *XMind* le ha resultado difícil de usar, el 16,66 % que falta se abstuvieron, pues no realizaron la actividad. Y finalmente, un 75 % afirma que usarían esta técnica para aprender vocabulario.

4. Conclusiones

Después de llevar a cabo la experiencia práctica en el aula que considera los fundamentos de la neurodidáctica y los *mind maps* como recurso de aprendizaje de léxico de una lengua extranjera, podemos establecer algunas conclusiones básicas.

En primer lugar, y fundamentándonos en los estudios desarrollados hasta el momento se presenta la neurodidáctica como una teoría muy a tener en cuenta por las ventajas que manifiesta para los alumnos, pues considera sus necesidades emocionales y cognitivas. En este sentido, la neurodidáctica es una vía de aprendizaje eficaz, ya que el cerebro requiere de ejercicios adecuados para potenciar su rendimiento.

Para estos ejercicios que potencian la capacidad y el rendimiento cerebral, se presenta el *mind map* como un recurso idóneo por sus características en forma de árbol que recuerdan a las redes neuronales para relacionar y crear conceptos. Para la realización de los *mind maps*, concluimos que las aplicaciones como las que hemos presentado son muy útiles y efectivas a la hora de elaborar mapas mentales, ya que es posible añadir imágenes y modificarlos cuantas veces sea necesario sin necesidad de elaborar un nuevo mapa cada vez.

http://www.tendencias21.net/Nuestro-cerebro-reconoce-las-palabras-igual-que-las-caras-de-una-sola-vez_a40082.html?TOKEN_RETURN (Consulta: 15/04/2015).

²⁰ Véase Anexo IV.

En la experiencia llevada a cabo con los alumnos de A2, los resultados fueron muy positivos, pues la totalidad de alumnos que no realizaron los *mind maps*, no superaron la prueba escrita, lo que indica que no hubo desarrollo de competencia léxica; mientras que los alumnos que mejor desarrollaron y completaron los mapas con mayor número de vocablos, obtuvieron mejores calificaciones. Además, en la encuesta de satisfacción una mayoría opinaba a favor de los *mind maps* como recurso.

También es interesante destacar el interés que mostraron los alumnos ante esta nueva técnica, ya que la mayoría de ellos la desconocían y otros no la habían probado nunca. Frente a las listas de vocabulario lineales a las que están habituados, en relación con el desarrollo de la competencia léxica consideramos cumplido uno de los objetivos de la neurodidáctica, conseguir que el alumno y su cerebro estén activos mediante la motivación, por un lado, y ejercicios adecuados al funcionamiento cerebral neuronal, por otro.

Como consecuencia didáctica podemos por lo tanto considerar que la didactización de contenidos para el desarrollo de destrezas debería tener en cuenta nuevas propuestas como la descrita en este trabajo.

5. Bibliografía

- Berger, K. S. (2007), *Psicología del desarrollo: infancia y adolescencia*. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana.
- Büttner, J. (2015), “Lerntipps Und Lerntechniken Für Studenten”. <http://www.e-fellows.net/studium/erfolgreich-im-studium/skills-und-techniken/lese-und-lerntechniken/lerntipps-und-lerntechniken-fuer-studenten> (consulta 23/04/2015).
- Buzan, T. (2004), *Cómo Crear Mapas Mentales: El Instrumento Clave Para Desarrollar Tus Capacidades Mentales Que cambiará Tu Vida*. Barcelona: Urano.
- Campos, A. L. (2001), “La importancia de la primera infancia desde la mirada de las neurociencias”. <http://educacioninicialveracruz.weebly.com/uploads/1/4/1/7/14179263/mxico-...pdf> (consulta: 18/02/2015).
- Carretero, M. (1997), *Constructivismo y educación*. México: Editorial Progreso.
- Cuesta Rivas, J. (2009), “Neurodidáctica y estimulación del potencial innovador para la competitividad en el tercer milenio”, *Educación y desarrollo Social*, 2, 3, 28-35.
- EduTEKA. (2007), “Organizadores gráficos”. <http://www.eduteka.org/modulos/4/86> (consulta 27/05/2015).
- Etchepareborda, M.C. / Abad-Mas, L. (2005), “Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje”, *Revista de Neurología*, 40, 79-83.
- Fernández, T. (1992), “Mapas conceptuales y diagramas uve: dos estrategias en la enseñanza-aprendizaje de la historia”, *Comunicación, lenguaje y educación*, 16, 7-24.
- Friedrich, G. / Preiss, G. (2003), “Neurodidáctica”, *Revista Mente y cerebro*, 4, 39-45.
- González Rodríguez, M. L. / Sánchez Manzano, M. J. (2008), “Aprendizaje léxico de una lengua extranjera mediante una metodología basada en la adquisición de contenidos”, *Odisea*, 9, 105-115.
- Grünwald, A. / Roviró, B. (2007). “La enciclopedia mental y las implicaciones para el trabajo de vocabulario en la enseñanza de las lenguas extranjeras”, *Pulso*, 30, 11-26.
- Guillén, J. (2013), “La memoria de trabajo: Un recurso limitado pero fundamental en la resolución de problemas”. <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2013/03/25/la-memoria-de-trabajo-un-recurso-limitado-pero-fundamental-en-la-resolucion-de-problemas/> (consulta 13/04/2015).
- Habersack, C. / Pude, A. / Specht, F. (2013), *Menschen: Deutsch Als Fremdsprache: A2.1: Kursbuch*. Ismaning: Hueber Verlag.
- Lewis, M. (1993), *The lexical approach: The state of ELT and the way forward*. Hove, England: Language Teaching Publications.
- Martínez Muñoz, R. (2015), “El léxico y su aprendizaje autónomo en contextos de no inmersión”. http://www.mecd.gob.es/dctm/redele/Material-RedEle/Numeros%20Especiales/2006_ESP_11_TrabajosNOPremiados/Unidad/MartinezMunizUnidad.pdf?documentId=0901e72b80e5bfac (consulta 31/03/2015).

- Martínez, Y. (2011), “El cerebro almacena sólo los recuerdos útiles durante el sueño”.
http://www.tendencias21.net/el-cerebro-almacena-solo-los-recuerdos-utiles-durante-el-sueno_a5646.html (consulta 11/04/2015).
- Meléndez Rodríguez, L. (2009), “Neurodidáctica y el desarrollo de las funciones ejecutivas”.
<http://tallerdeinvestigacionparaeltrabajofinaldegraduacion.wikispaces.com/file/detail/Neurodid%C3%A1ctica%2C+Lady.docx> (consulta 04/01/2015).
- Méndez, Z. (2006), Aprendizaje y cognición. Costa Rica: EUNED.
- Mohd Hayas, K. (2009), “Algunas propuestas didácticas actuales sobre la enseñanza del léxico: para un mejor tratamiento del aprendizaje del vocabulario”.
http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones_centros/pdf/manila_2009/23_aplicaciones_10.pdf (consulta 01/02/2015).
- Morales Solano, L.M. (2012), “Plasticidad cerebral y neurodidáctica de los trastornos de aprendizaje (dislexia, disgrafía y discalculia). Un estudio de caso”.
<http://200.23.113.59/pdf/29369.pdf> (consulta 10/01/2015).
- Mosquera, S. (2014), “Neurociencia en la educación”.
<http://www.larevista.ec/orientacion/psicologia/neurociencia-en-la-educacion> (consulta 13/04/2015).
- Murga-Menoyo, M. A. / Bautista-Cerro, M. J. / Novo, M. (2011), “Mapas conceptuales con CMap Tools en la enseñanza universitaria de la educación Ambiental. Estudio de caso en la UNED”, *Enseñanza de las Ciencias*, 29, 1, 47-60.
- Oster, U. (2009), “La adquisición de vocabulario en una lengua extranjera: de la teoría a la aplicación didáctica”, *Porta Linguarum*, 11, 33-50.
- Rodríguez Paniagua, L.R. (2015), “Mapas conceptuales para la enseñanza de léxico en el aula ELE: software de uso y directrices generales”.
http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones_centros/PDF/oran_2011/12_rodriguez.pdf (consulta 17/03/2015).
- Sáez, C. (2014), “Educar con cerebro”.
<https://cristinasaez.files.wordpress.com/2014/10/neuroeducacion.pdf> (consulta 03/01/2015).
- Tendencias 21. (2015), “Nuestro cerebro reconoce las palabras igual que las caras: de una sola vez”.
http://www.tendencias21.net/Nuestro-cerebro-reconoce-las-palabras-igual-que-las-caras-de-una-sola-vez_a40082.html?TOKEN_RETURN (consulta 15/04/2015).
- Valdés Veloz, H. (2015), “Introducción a la Neurodidáctica”.
<http://www.asociacioneducar.com/monografias-docente-neurociencias/h.veloz.pdf> (consulta: 04/01/2015).
- Vico García, N. (2011), “Técnicas de creatividad: Los mapas mentales (Mind Mapping)”.
<http://comunicacionypersonas.blogspot.com.es/2011/12/tecnicas-de-creatividad-los-mapas.html> (consulta 14/04/2015).

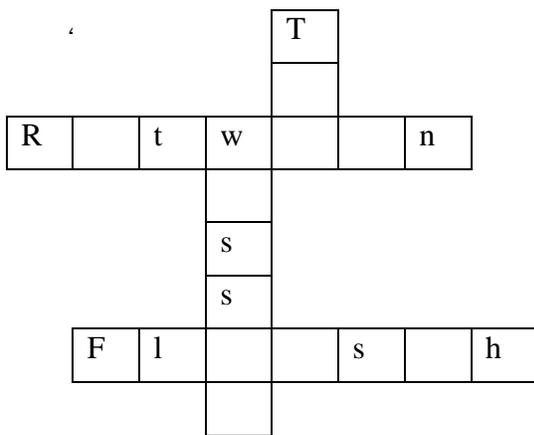
Anexos

ANEXO I

EXAMEN VOCABULARIO A2 TEMA 10.

NAME:

1. Nennen Sie 5 Arten von Lebensmittel auf Deutsch.
2. Nennen Sie 3 kalte Getränke und 3 warme Getränke auf Deutsch.
3. Lösen Sie dieses Kreuzworträtsel.



LÖSUNG: Horizontale → Rotwein, Fleisch; Vertikale → Tee, Wasser.

4. Ergänzen Sie die Buchstaben:

E _ _ en

G _ _ ss

P _ zz _

Ö _

B _ _ t

ANEXO II

CUESTIONARIO

En este cuestionario se valorará la opinión de los alumnos con respecto a las actividades y examen realizados.

No es necesario que pongáis vuestro nombre, por tanto intentad responder de forma sincera.

- ¿Cómo sueles estudiar vocabulario? Describe brevemente tu estrategia.

- Del 1 al 10 ¿Cómo de efectiva definirías tu técnica?

- ¿Cómo evaluarías la enseñanza de léxico según vuestro libro de clase?

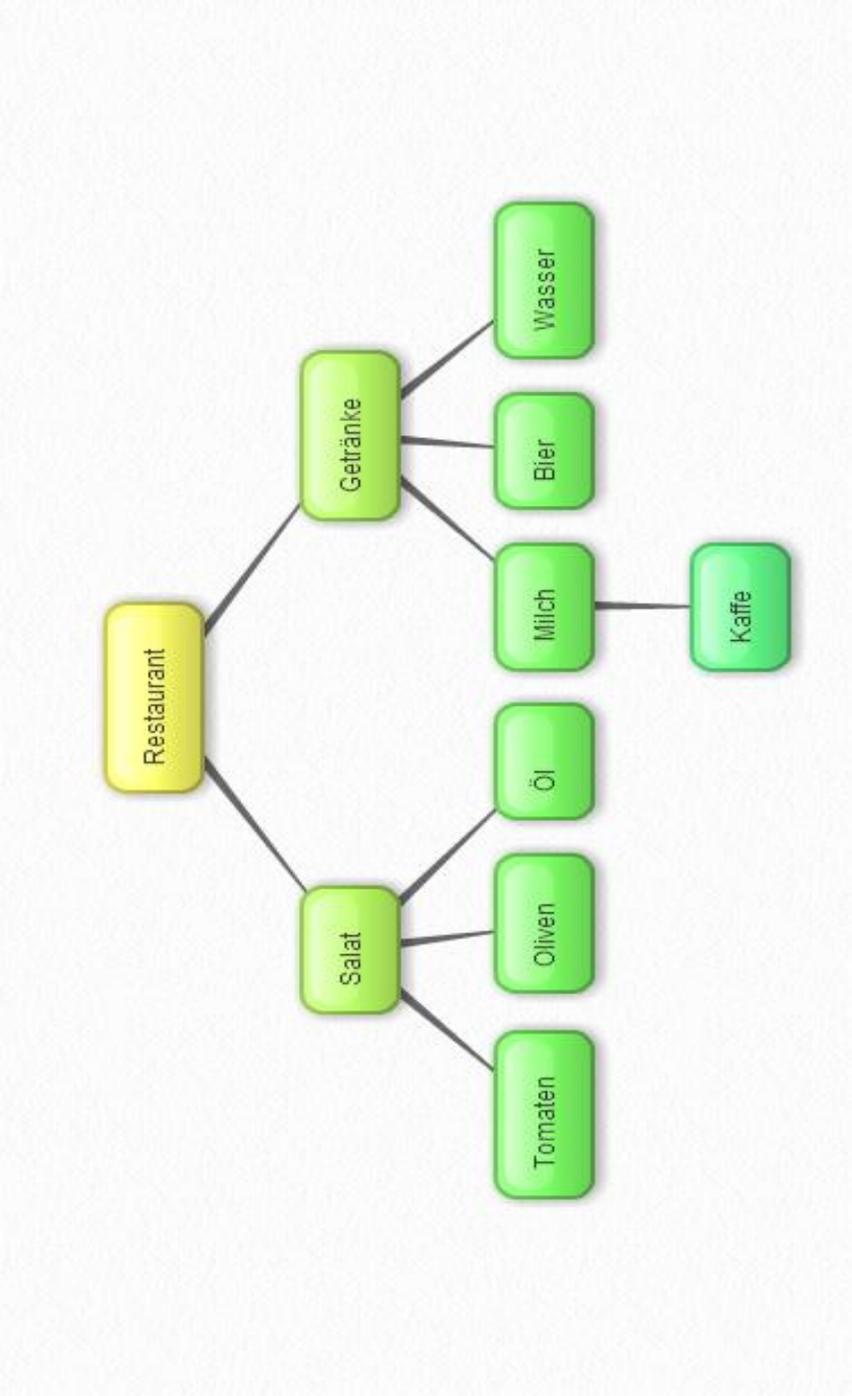
- ¿Has aprendido algo con los ejercicios realizados?

- Te da resultado estructurar el vocabulario en tipologías?

- Del 1 al 10 ¿Te ha resultado útil los programas y aplicaciones para realizar mind maps?

- ¿Usarías esta técnica para aprender vocabulario?

ANEXO III



ANEXO IV

