

El léxico de la ingeniería y su aprendizaje: estudio exploratorio

ANA ROLDÁN-RIEJOS* & PALOMA ÚBEDA MANSILLA
Universidad Politécnica de Madrid

Received 9 May 2017; received in revised form 5 November 2017; accepted 1 February 2018

ABSTRACT

ES Este artículo presenta una propuesta de aprendizaje del léxico de la ingeniería dentro de ámbito de las LFE (Lenguas para Fines Específicos) a través de un enfoque fraseológico-cognitivo con el objetivo de proporcionar a los alumnos un medio de aprender vocabulario técnico de especialidad de forma fácil y operativa. El procedimiento que proponemos se basa en el uso de agrupaciones temáticas de palabras y locuciones articuladas por medio de la metáfora y/o metonimia lingüística y conceptual. Este estudio fraseológico favorece la comprensión y producción discursiva por medio del establecimiento de nexos y relaciones léxico-semánticas entre expresiones técnicas aparentemente aisladas. Al sistematizar el discurso, el estudio del vocabulario se estructura en distintos marcos conceptuales que permiten establecer asociaciones mentales y posibilitan la retención a largo plazo. Como ejemplo de categorización léxico-conceptual en el campo de la ingeniería de la construcción, describimos el dominio metafórico de los objetos cotidianos, examinando su uso en español y en inglés. El análisis de imágenes de este ámbito permite inferir relaciones analógicas derivadas de factores perceptivos, funcionales o ambos a la vez. Se incluye también un análisis contrastivo español-inglés a fin de establecer la existencia de variaciones léxico-semánticas motivadas por diferencias interculturales.

Palabras clave: LÉXICO DE LA INGENIERÍA, ENFOQUE COGNITIVO Y LFE, FRASEOLOGÍA, APRENDIZAJE DE VOCABULARIO TÉCNICO

EN This paper presents a proposal for engineering lexicon learning within Languages for Specific Purposes, from a cognitive-phraseological perspective. The main aim is to provide students with a simple and user-friendly method to learn technical vocabulary in their specialty. The procedure we propose relies mainly on the use of lexical and conceptual chunks articulated by means of metaphor and/or metonymy. In this respect, this phraseological study serves to foster discursive understanding by establishing lexical-semantic links and by relating apparently disconnected words and expressions. Discourse systematization can structure vocabulary study into conceptual frames that help create mental associations and facilitate memory retention. To illustrate lexical-conceptual categorization in the area of construction engineering, we conduct a study of the metaphorical domain of everyday objects in Spanish and English. An image analysis of this domain reveals that the occurrence of analogical relations can result from perceptual factors, functional factors, or both simultaneously. In addition, a cross-linguistic Spanish-English analysis of semantic and lexical variations showcases linguistic differences that seem to result from cross-cultural differences.

Key words: ENGINEERING LEXICON, PHRASEOLOGY, COGNITIVE APPROACH AND LSP, TECHNICAL VOCABULARY LEARNING

IT Quest'articolo presenta una proposta per l'apprendimento del lessico dell'ingegneria nell'ambito delle lingue per scopi specifici (LSS) attraverso un approccio fraseologico-cognitivo con l'obiettivo di fornire agli apprendenti un modo di imparare il vocabolario tecnico in maniera facile e operativa. Il procedimento che proponiamo si basa sull'uso d'insiemi tematici di parole e locuzioni che ricorrono alla metafora e/o alla metonimia linguistica e concettuale. Questo studio fraseologico favorisce la comprensione e la produzione discorsiva grazie alla creazione di nessi e relazioni lessico-semantiche tra espressioni tecniche apparentemente isolate. Nel sistematizzare il discorso, lo studio del vocabolario si struttura in cornici concettuali distinte che permettono di stabilire associazioni mentali e rendono possibile la memorizzazione a lungo termine. Per esemplificare la categorizzazione lessico-concettuale nel campo dell'ingegneria delle costruzioni descriviamo il dominio metaforico degli oggetti quotidiani, esaminandone l'uso in spagnolo e inglese. L'analisi delle immagini di questo ambito permette di inferire relazioni analogiche derivate da fattori percettivi, funzionali, oppure da entrambi i fattori contemporaneamente. Inoltre, lo studio include un'analisi contrastiva spagnolo-inglese che mostra l'esistenza di variazioni lessico-semantiche motivate da differenze interculturali.

Parole chiave: LESSICO DELL'INGEGNERIA, APPROCCIO COGNITIVO E LSS, FRASEOLOGIA, APPRENDIMENTO DEL VOCABOLARIO TECNICO

* Contacto: paloma.ubeda@upm.es

1. Introducción

Este trabajo aborda el estudio del lenguaje de la ingeniería de la construcción desde una perspectiva cognitiva, profundizando en su fraseología y en el uso de ciertos mecanismos cognitivos lingüístico-conceptuales, como la metáfora y la metonimia, en español e inglés. Se plantea trasladar estos fundamentos al aprendizaje del inglés de la ingeniería por parte de alumnos españoles. Tenemos que subrayar que el presente estudio expone la fase exploratoria de su aplicación, por tanto, nuestro objetivo aquí no es la presentación de datos numéricos y conclusivos de su validez, cuestión que queda para posteriores trabajos, sino enunciar su potencial en cuanto a flexibilidad e idoneidad para un tipo de aprendizaje específico. Tomamos como base el marco teórico de la lingüística cognitiva, que señala la no arbitrariedad del lenguaje tanto general como especializado, y defiende su motivación cognitiva y experiencial (Lakoff & Nuñez, 2000; Littlemore, 2009; Radden & Panther, 2004). Las correspondencias analógicas entre lenguaje técnico y lenguaje general merecen ser estudiadas en profundidad para establecer la naturaleza de los enlaces entre uno y otro ámbito. Asimismo, el estudio fraseológico permite facilitar la comprensión y producción discursiva por medio del establecimiento de nexos y relaciones léxico-semánticas entre palabras y expresiones técnicas aparentemente aisladas, problema destacado de la adquisición del vocabulario académico en estudios existentes. Así, Hyland y Tse (2007, p. 251) señalan que “vocabulary is more than individual words acting separately in a discourse”. Por añadidura, los procesos cognitivos más importantes que utilizamos al pensar o al hablar son equivalentes a aquellos que se utilizan en la adquisición o aprendizaje de lenguas. Como ejemplo de esta similitud podemos citar la manera en que establecemos comparaciones, cómo categorizamos, o el modo en que inferimos, hacemos deducciones o adaptamos los significados (Littlemore, 2009, p. 2). En un entorno de lenguas para fines específicos (LFE), los conceptos de adquisición y aprendizaje pueden considerarse como interdependientes (Spolsky, 1985). En el entorno del español como LFE en que nos desenvolvemos, partimos de la realización previa de un análisis de necesidades (*needs analysis*) que nos revela las destrezas lingüísticas que necesitan nuestros alumnos en su entorno profesional, así como el desarrollo específico de cada una de ellas. A este respecto, el resultado del análisis hace hincapié en la comprensión y dominio del vocabulario técnico de especialidad, dada la frecuencia de su uso en el entorno profesional. Una de las formas más efectivas de llevar a cabo esta adquisición es a través de tareas centradas en el significado y en el uso real del lenguaje (Ellis, 2003; Nunan, 2005). Consecuentemente, las actividades diseñadas para los alumnos de LFE implicarían tanto el aprendizaje consciente como la adquisición automática del léxico de especialidad. Van den Branden (2007, pp. 8-9) lo explica con estas palabras: “Tasks are supposed to elicit the kinds of communicative behavior (such as the negotiation for meaning) that naturally arises from performing real-life language tasks, because these are believed to foster language acquisition”. A modo de conclusión se podría afirmar que el tipo de actividad que requiere el aprendizaje por tareas es de tipo lingüístico y adaptado específicamente a los requisitos del mundo real.

Estudios previos sobre el lenguaje técnico de especialidad de la ingeniería de la construcción (Roldán-Riejos, 2016, 2014) mostraban correspondencias léxico-semánticas (*mappings*) entre distintos ámbitos conceptuales. Dichas correspondencias son susceptibles de ser agrupadas en marcos cognitivos que pueden ser de tipo metafórico, es decir un concepto perteneciente a un ámbito expresado por medio de otro perteneciente a un ámbito distinto, aunque relacionado mediante analogía o similitud, o metonímico, por el cual un concepto es expresado por otro que pertenece al mismo ámbito mediante relaciones de contigüidad. Consideramos que la intersección del estudio metonímico-metafórico con la fraseología en el ámbito de la ingeniería representa la novedad de nuestro enfoque. En la literatura revisada no se han encontrado trabajos específicos sobre la motivación cognitiva del lenguaje de la ingeniería combinado con el estudio fraseológico, y que aborden el aprendizaje del lenguaje técnico desde ambas perspectivas. En este sentido, la aplicación conjunta del enfoque cognitivo y fraseológico al aprendizaje del lenguaje de la ingeniería que sugerimos en este estudio es una contribución novedosa y creemos que, a tener en cuenta, dado que enfoques anteriores sobre aprendizaje de vocabulario trataban solamente alguno de estos aspectos por separado. Por ejemplo, Sökmén (1997) estudia los mapas semánticos y las colocaciones, pero sin relacionarlos entre sí, o Bensoussan (1992) defiende el aprendizaje por medio de la presentación de esquemas cognitivos exclusivamente. Por su parte, Chen y Hsiao (2010) propugnan el aprendizaje por medio de la audición de una palabra clave asociada a una imagen mental activadora de su significado en primera lengua, no obstante, la utilidad de este método se reduce a alumnos principiantes.

Hay que mencionar otros trabajos que se aproximan a la perspectiva sugerida en este estudio por tener una orientación cognitiva y fraseológica, como es el caso de Boers y Lindstromberg (2008), que ponen de relieve la idoneidad del enfoque fraseológico para el aprendizaje del vocabulario de una lengua extranjera. A su vez, Meunier y Granger (2008) y Handl (2008) apuestan por la relevancia de la fraseología para proporcionar mayor fluidez en la adquisición de una segunda lengua. Littlemore y Low (2006) recomiendan el uso del lenguaje figurado en la interpretación del significado. Como trabajo que reúne una recopilación de colocaciones léxicas del área del medio ambiente adoptando la teoría cognitiva de marcos para su traducción, citamos a Buendía 2013. Asimismo, en Cuadrado y otros (2016) se incluye una extensa compilación comentada e ilustrada del lenguaje metafórico y metonímico de distintas ramas de la ingeniería y del deporte en un diccionario español-inglés/inglés-español.

En el presente artículo dedicado a la ingeniería de la construcción, se han podido establecer dos puntos principales a partir del análisis de los datos lingüísticos extraídos de corpus recopilado de géneros textuales de índole técnica: 1) la existencia de unidades léxicas metafóricas encuadrables en el ámbito de los objetos cotidianos, 2) la posibilidad de atribuir su uso en lengua de especialidad a factores de carácter perceptivo y/o funcional que son cognitiva o culturalmente compartidos por la comunidad de los ingenieros de la construcción. Particularmente, destacamos en los apartados que siguen 12 ejemplos específicos de categorización léxico-semántica, enumerados a continuación con su traducción literal (no técnica) al inglés: 1) “silla” (*chair*); 2) “asiento” (*seat*), 3) “tablero” (*tableboard*), 4) “cuchara” (*spoon*), 5) “rodillo” (*roller*), 6) “relleno” (*filling*), 7) “bandeja” (*tray*), 8) “vaso” (*glass*), 9) “anillo” (*ring*), 10) “cortina” (*curtain*), 11) “lecho/cama” (*bed*), 12) “aguja” (*needle*). Estos ejemplos se encuadran en el marco conceptual de objetos cotidianos, aquellos de los que tenemos un conocimiento cercano. Dado que tratamos el aprendizaje del lenguaje técnico en inglés, se examinarán las posibles correspondencias técnicas de los ejemplos de español a inglés, así como un análisis cognitivo de las imágenes que los ejemplos representan, seguido, posteriormente, por unas recomendaciones didácticas encaminadas a familiarizar al alumno con el enfoque propuesto mediante un proceso secuencial de aprendizaje.

2. Marco teórico: el enfoque fraseológico-cognitivo

El aprendizaje del vocabulario técnico en lengua extranjera representa un problema para los estudiantes de ingeniería, que generalmente sortean por medio de la memorización de listas que ellos mismos se preparan. Este enfoque nos parece poco productivo no sólo porque es un esfuerzo que no parece aumentar la motivación del aprendizaje, sino porque a la larga no produce frutos y los términos aprendidos se acaban olvidando. Xhaferi (2010) hace notar que para activar la memoria a largo plazo:

instead of words being represented alphabetically, concepts are represented according to their associations to one another. An example is the word ‘blue’ and what usually comes to mind is the sky which is closely associated with blue or ‘red’ usually associated with love. (p. 233)

Igualmente, Morgan y Rinvulcri (2004) postulan que el aprendizaje de vocabulario no se debe hacer de forma mecánica, sino asociativamente. Por otra parte, a los alumnos de ingeniería les cuesta distinguir entre palabras cuyo uso es muy frecuente y las de uso más restringido, entre palabras procedentes del lenguaje general que adquieren un significado específico y aquellas que sólo se encuentran en el lenguaje técnico. Ante este complejo panorama, tiene sentido la propuesta de un enfoque que intente discernir y facilite la adquisición del lenguaje técnico de forma organizada al tener en cuenta la incidencia y uso de las palabras.

Dado que actualmente la fraseología es una disciplina que se encuentra en desarrollo y que aún no existe consenso sobre cómo determinar una unidad fraseológica o una colocación léxica (Granger & Paquot, 2008; Romero, 2007; Gries, 2008), es importante destacar las aportaciones recibidas desde otros paradigmas lingüísticos, como por ejemplo de la lingüística de corpus, que pueden resultar esclarecedoras a este respecto. Así, en la obtención de concordancias contextuales, colocaciones léxicas y significados de uso frecuente, la lingüística de corpus contribuye cuantitativamente, en razón de la frecuencia obtenida, así como cualitativamente al permitir el análisis semántico y cognitivo de la fraseología. Esto último permite asimismo afinar el análisis en la identificación de la metáfora o la metonimia en las colocaciones léxicas. Las colocaciones léxicas han sido definidas como “the patterned way that group words together” (Biber, Conrad & Reppen, 2000, p. 24) y se pueden analizar a lo largo de un continuum que abarcaría desde combinaciones libres (Benson, Benson & Ilson, 2009), generalmente de tipo binario, cuya única ligazón sería de tipo

sintáctico y donde cada componente conserva su significado por separado, hasta expresiones fosilizadas cuyo significado es global, al funcionar como un bloque léxico, ejemplo de ello son los modismos o frases hechas. En este continuum, las colocaciones técnicas pueden situarse en distintos estadios o rangos, dependiendo de su frecuencia y de la interconexión semántica entre sus componentes. A este respecto, podemos aplicar principalmente dos criterios, semántico o estructural, para determinar el grado de lexicalización de la colocación.

Para el criterio semántico se sustituye un componente de la colocación por una palabra parecida. Como ilustración tomemos el caso de *testigo de sondeo*, si lo transformamos a *prueba de sondeo*, aunque se trate del mismo campo semántico (de la cimentación de obra), el significado de la colocación no es equivalente, ya que mientras que en el primer caso los dos integrantes léxicos contribuyen por igual al significado específico de la colocación, que se entiende de forma global y tiene mayor peso que el de cada componente por separado, en *prueba de sondeo* no se aprecia esa misma unidad y de hecho sus componentes se pueden entender por separado. En *testigo de sondeo* se podría decir que el significado individual se ha fusionado o integrado (Fauconnier & Turner, 2002). Por otra parte, el hecho de que *testigo de sondeo* sea metafórico contribuye a reforzar dicha fusión. El segundo criterio es el estructural, que consiste en insertar un cambio de tipo estructural (morfosintáctico). Así, en el caso de *residuos urbanos* vemos que se trata de una colocación consolidada actuando como un bloque de significado, y si fuera transformada a *residuo urbanizado*, el significado sería muy distinto. En la colocación *ariete hidráulico*, si introducimos otra palabra: *ariete de acero hidráulico*, la combinación no funcionaría como tal y la unidad semántica se vería afectada. Se podría afirmar entonces que las colocaciones pueden atravesar distintos estadios en su proceso de lexicalización, si bien esto no implica que todas las colocaciones técnicas se convertirán con el tiempo en lexicalizadas, ya que ese factor dependerá del uso que adquiera en el tiempo. Además, los elementos léxicos de estas colocaciones también están sometidos a procesos metafóricos y metonímicos, en este sentido es importante fijarse en la aportación de la lingüística cognitiva a la fraseología (Rodríguez & Molina, 2007, pp. 177-193).

Según la teoría de la metáfora conceptual (Lakoff, 1996; Lakoff & Johnson, 1980), gran parte de los conceptos que usamos al pensar y al hablar hacen uso de mecanismos cognitivos como son la metáfora y la metonimia. Estos mecanismos permiten conectar distintos ámbitos de la experiencia mediante correspondencias conceptuales y/o lingüísticas cuya estructura es la de ámbito o dominio fuente y ámbito o dominio terminal. En el discurso ordinario se pueden establecer relaciones analógicas, como en la metáfora, de contigüidad, como en la metonimia, de una combinación de ambas o mediante otro tipo de lenguaje figurado, como en la hipérbole, la ironía, el símil, etc. (Burgers, Konijn, & Steen 2016). Por regla general, la metáfora conceptual se expresa en términos de: A ES B, como ilustración recordamos la conocida metáfora conceptual de Lakoff y Johnson (1980) EL AMOR ES UN VIAJE (LOVE IS A JOURNEY), donde se conectan conceptos de ámbitos separados, pero perfectamente entendibles, en ejemplos como *nuestra relación se ha ido a pique* o *su matrimonio avanza a todo gas*. Si bien como indica Littlemore (2009, p. 98), la metáfora lingüística no se rige por las mismas coordenadas que la metáfora conceptual, dado que esta última “involve(s) the drawing together of incongruous domains”, mientras que la metáfora lingüística “involve(s) the drawing together of incongruous words”. Según esto, la metáfora conceptual representa estructuras que suelen generar gran cantidad de pensamiento abstracto, mientras que la metáfora lingüística sirve principalmente para referirse a algo en concreto. En este trabajo se han identificado una serie de metáforas lingüísticas que se pueden derivar de la metáfora conceptual LOS OBJETOS DE CONSTRUCCIÓN SON OBJETOS COTIDIANOS. Dichos objetos resultan familiares por pertenecer al entorno doméstico, pero a su vez se usan como elementos de la ingeniería de la construcción. Por ejemplo, *rodillo* (un utensilio común de cocina empleado para amasar, también se refiere a una máquina de compactar carreteras), o de forma similar, *cama*, *cortina*, o *silla* también son utilizados en la ingeniería, como veremos más adelante. Hemos señalado que las metáforas lingüísticas pueden estar relacionadas con una metáfora conceptual, si bien esto no constituye un requisito necesario. Las metáforas lingüísticas suelen estar regidas por relaciones de semejanza situadas a nivel léxico, que a su vez pueden motivar la creación de unidades léxicas interrelacionadas (Evans, 2013, p. 75). Por ejemplo, *asiento* y *silla* representan unidades léxicas de gran dinamismo semántico, ya que se mueven entre varios subdominios de la ingeniería de la construcción adoptando matices de significado según el contexto, *asiento* forma parte del subdominio de la cimentación y también puede serlo de los materiales de construcción. El significado de *silla* puede oscilar desde *punto de apoyo de un puente* al *elemento que recoge los cables de un puente colgante*, según el contexto. *Banqueta* (que es un tipo de soporte o sujeción de la estructura) es otro ejemplo perteneciente a la misma agrupación léxico-semántica. Según esto, se puede afirmar que la metáfora

lingüística o léxica, lejos de ser estática o fosilizada, funciona dinámicamente, contribuyendo a la creación de significado a demanda por medio de mecanismos de compresión, de extensión o de fusión (Fauconnier & Turner, 2002).

En suma, la meta principal del trabajo es formalizar una propuesta de estudio léxico-semántico que facilite la comprensión y el aprendizaje de la terminología técnica en lengua extranjera. Como apuntan Low y Littlemore (2006, p. 37), “learning occurs where there is some guided, explanatory input about basic meanings and/or about underlying conceptual metaphor, and the learners interact actively with the language (by thinking of examples, discussing, or querying).” Se persigue con ello que los alumnos se familiaricen con el fenómeno de la motivación lingüística y que puedan usar y manejar frecuentes agrupaciones léxicas de la ingeniería de la construcción (colocaciones, determinados grupos verbales o nominales, etc.), así como comprender los conceptos subyacentes a los que responden (Boers & Lindstromberg, 2008).

3. Metodología

Este trabajo se llevó a cabo con alumnos que cursan la asignatura obligatoria Comunicación Oral y Escrita en Lengua Inglesa que consta de 6 créditos ECTS. Su impartición es semestral y los alumnos la realizan en su segundo curso del Grado de Ingeniería Civil y Territorial de la Universidad Politécnica de Madrid. El nivel medio de conocimiento del idioma es de un B2 (MCREL), y este estudio exploratorio se trabajó con un grupo de 70 estudiantes en distintas sesiones durante el curso académico 2016-17.

Uno de los objetivos más importantes dentro del análisis de necesidades de los alumnos de ingeniería de la construcción es emplear con soltura el lenguaje propio de su especialidad en lengua extranjera, en este caso el inglés, con el fin de comunicarse en un entorno internacional. Para ello se necesita alcanzar un dominio profundo del lenguaje específico en primera lengua, que permita establecer comparaciones léxico-semánticas entre ambas. En este sentido, necesitan disponer de una muestra amplia y representativa del repertorio lingüístico de su especialidad tanto en primera lengua como en la lengua objeto de estudio, de manera operativa y ágil para el aprendizaje. Como apuntan Hyland y Tse (2007),

Acquisition clearly needs to be part of a well-planned and sequenced program, with a mix of explicit teaching and incidental learning, a range of activities which focus on elaboration and consolidation, and sufficient information about contexts and definitions (...) the most appropriate starting point for such a program (...) is the student’s specific target context. (p. 151)

Teniendo en cuenta el marco establecido en el análisis de necesidades, nuestra labor como docentes es orientar y diseñar material para que los alumnos se puedan desenvolver de forma adecuada en su ámbito profesional. Dicho material se compone en más de un 60 % de recopilaciones contextuales extraídas de corpus lingüístico, que a su vez procede de los géneros más comunes de la ingeniería de la construcción en inglés y español. El porcentaje restante se nutre de textos también auténticos procedentes de páginas web especializadas en temas técnicos. Para este estudio se ha compilado un corpus que abarca desde 2012 hasta la actualidad compuesto por artículos de investigación publicados en revistas de ingeniería y estudios monográficos de la ingeniería¹. Proceden de páginas web especializadas y de revistas electrónicas con un total aproximado de 30000 palabras. Los archivos obtenidos fueron descargados en el programa de concordancias disponible en Internet ANTCONC, que permite extraer concordancias, colocaciones y palabras clave en contexto. A continuación, se ha procedido a la identificación del lenguaje figurado, en especial la metáfora y metonimia, siguiendo las pautas establecidas por expertos en esta temática (Deignan, 2005). Basándonos en dicho corpus, hemos podido establecer la presencia de metáfora y metonimia lingüística y agrupar sus correspondencias en dominios (*mappings*) de forma temática.

El procedimiento que proponemos incluye los siguientes pasos:

- 1) Partiendo de las principales unidades léxicas encontradas en el corpus lingüístico, se plantean tareas (*task-based activities*) en grupo o en pareja orientadas a la comprensión del significado, entre ellas se

¹ El corpus de los archivos en inglés y español se recopiló en formato bloc de notas. Las revistas de donde se obtuvieron fueron: a) en español: *Revista de Ingeniería Hidráulica y Ambiental (RIHA)*, *Revista de Materiales de Construcción*, *Revista de la Construcción*, *Revista Ingeniería de Construcción RIC*; b) en inglés: *Journal of Advances in Civil Engineering*, *Journal of Civil Engineering Construction Technology*, *International Journal of Pavement Engineering*, *Open Journal of Civil Engineering*, *Tunnelling and Underground Space Technology Journal*.

incluye realizar una lluvia de ideas (*brainstorming*) sobre la temática de ingeniería tratada (por ejemplo, sobre *bridges*) planteando ejemplos que ayuden a diferenciar las expresiones técnicas literales de las no literales (metafóricas, metonímicas). Además, se plantean tareas de clasificación léxica por afinidad semántica y de búsqueda de ejemplos relacionados según el contexto (colocaciones, palabras derivadas, etc.). Dichos ejemplos se agrupan de acuerdo con su significado y/o subdominio. Las destrezas lingüísticas implicadas en estas tareas incluyen la comprensión lectora y oral, así como la producción oral y escrita.

- 2) A continuación, se introduce otra modalidad de actividades, esta vez de tipo multimodal trabajando con imágenes (PowerPoint, vídeos, pósters) y sus correspondencias de significado. El enfoque multimodal para el aprendizaje de una segunda lengua en la ingeniería es relativamente nuevo y, como apuntan Farias, Obilinovic y Orrego (2010), su aplicación como modelo de aprendizaje de lenguas extranjeras se basa en el auge actual de las TIC. Por ejemplo, partiendo de la búsqueda y selección de imágenes ilustrativas del léxico no literal seleccionado en el paso anterior o con otra temática (*highways, concrete, etc.*). En trabajo en pareja o grupal se comentan los rasgos más destacados de la imagen reflejados en el significado. De esta forma se introduce el uso de la metáfora/metonimia, por medio de intervenciones de tipo oral comentando las imágenes y cómo estas enlazan con los conocimientos técnicos previos relacionados, destacando la parte perceptiva y/o funcional que las imágenes suscitan a través de la analogía y la representación. Esta tarea implica la práctica de las destrezas de comprensión y producción oral.
- 3) El siguiente paso sería llevar a cabo un análisis contrastivo en español e inglés de los ejemplos seleccionados y comparar las similitudes y diferencias de los mismos en ambas lenguas de forma escrita y/o hablada. Ello implica verificar si el lenguaje figurado se mantiene en ambas lenguas o si por el contrario hay que recurrir al lenguaje literal. Para esta tarea se utiliza el diccionario y/o glosarios especializados disponibles electrónicamente. Las principales destrezas que conlleva esta etapa son la de producción escrita, la comprensión lectora, la expresión oral, así como la práctica de la traducción.

Durante la realización de las tareas se hace hincapié en la importancia de seguir aprendiendo, practicando y avanzando en el idioma en entornos fuera del aula, ya sea por medio de la lectura o por seguimiento audio-visual, o durante los viajes, al hacer uso del habla en lengua inglesa tanto en contextos profesionales como informales. Las tareas mencionadas se insertan en cada una de las siete unidades didácticas de las que se compone el curso, ordenadas por los principales campos de contenido que componen la ingeniería de la construcción y se complementa con el uso de las fichas tematizadas que acompañan cada unidad. Todo ello se distribuye en el tiempo total disponible, tanto presencial como telemático, representando en total 150 horas de trabajo del alumno.

Con el fin de facilitar el aprendizaje del vocabulario, se proporciona a los alumnos abundante material auténtico y ejemplos estructurados secuencialmente, que se compone de:

- 1) Material escrito: tomado de libros de ingeniería, así como artículos de revistas del sector de la construcción en inglés, procedentes de la biblioteca de la universidad, en formato papel y electrónico.
- 2) Material de audio: grabaciones sobre temas técnicos procedentes de podcasts o conferencias en inglés disponibles en la red de la universidad.
- 3) Material de vídeo: vídeos en inglés de tecnología de la construcción encontrados en línea, (por ejemplo, *Extreme Engineering* o *National Geographic*).

A partir de ahí, se pide la preparación de trabajos acordes con la temática expuesta. Los alumnos pueden elegir entre los siguientes: presentación con PowerPoint de un tema de ingeniería de la construcción de 15 minutos de duración (trabajo en pareja). Presentación de un póster sobre Ingeniería de la Construcción de 15-20 minutos de duración (trabajo en grupos de 3). Actividad de *role-play* en torno a un tema técnico (actividad en grupo de 4-5) durante 20-30 minutos.

Con el fin de satisfacer las exigencias concretas de enseñanza de LFE y, al mismo tiempo de trabajo con léxico auténtico, el contexto donde se sitúan las actividades propuestas parte de:

- Nuestra propia experiencia en el entorno de la enseñanza de lenguas en el campo de la construcción, adquirida a través de contactos regulares y colaboraciones con profesores especialistas y alumnos, y

de nuestra observación de los diferentes textos que componen los estudios de nuestros alumnos, junto con el análisis de necesidades para este perfil de alumnos llevado a cabo en el ámbito académico.

- Materiales de gramática y léxico real de los principales géneros, tanto orales como escritos, que conforman el ámbito comunicativo de los ingenieros, como son los informes de obra, las instrucciones de uso de maquinaria de obra, las presentaciones técnicas, las especificaciones sobre construcción, los artículos científico-técnicos, los informes anuales de las empresas del sector, etc.
- Los requisitos reales del perfil de egresados para encajar en el mercado laboral en esta especialidad.

Para aprovechar las ventajas de este enfoque, la presente propuesta juzga importante el incrementar gradualmente la complejidad de las actividades dirigidas al alumno, tanto en lo que se refiere a las tareas activas donde los estudiantes son protagonistas, como en la búsqueda de textos de especialidad más complejos. Como afirma Robinson (2001, pp. 301-302), “tasks making increasing conceptual/communicative demands increasingly engage cognitive resources, which progressively exploit learning mechanisms leading to greater analysis, modification and restructuring of interlanguage, with consequent performance effects”. Para ello, el enfoque fraseológico y cognitivo que presentamos se fundamenta en el uso de las cuatro destrezas lingüísticas básicas: lectura, escritura, comprensión y producción oral, enmarcadas dentro del contexto profesional de ingeniería de la construcción. Nuestra labor es la de ponerlas en práctica de forma que represente una experiencia real, y que se adapte de forma adecuada a los procesos cognitivos y estilos de aprendizaje propios del colectivo. Resumiendo, diremos que el enfoque cognitivo está interesado, sobre todo, en la función, el significado y el uso del lenguaje, aunque obviamente, también considera la forma. De ahí la necesidad de considerar todos estos factores a la hora de enseñar una lengua. Por ende, recomendamos tener en cuenta los procesos cognitivos más destacados que atraviesa un estudiante de una segunda lengua (McLaughlin, 1987; McLeod & McLaughlin, 1986). El siguiente apartado está destinado a exponer detenidamente la estructura de nuestra propuesta didáctica.

4. Análisis y discusión

Se han seleccionado como objeto de estudio y trabajo para los alumnos una serie de ejemplos de metáforas lingüísticas de uso frecuente en español en el entorno de la ingeniería de la construcción. Los ejemplos seleccionados responden a los criterios siguientes: 1) alta frecuencia de aparición en los corpus manejados, y 2) representan lenguaje no literal capaz de ser agrupado en el marco de conocimiento de los objetos cotidianos. Estos son: *silla, asiento, tablero, cuchara, rodillo, relleno, bandeja, vaso, anillo, cortina, lecho/cama, aguja*. Evidentemente, se trata de una simple muestra de las metáforas posibles que se pueden identificar dentro de este ámbito. Más ejemplos se pueden encontrar en Roldán y Molina (2015) y en Cuadrado et al. (2016). A fin de ilustrar el proceso seguido, más abajo se detallan las tres fases arriba enunciadas. Comenzando por el análisis léxico-semántico, seguido del estudio de las imágenes y las asociaciones de tipo perceptivo o funcional que estas generan. El estudio de imágenes se cree necesario en una disciplina moderna como la ingeniería, que aborda gran parte de su comunicación y sus conocimientos de forma multimodal (Kress, 2010). La fase última se ilustra con un estudio contrastivo español-inglés que sirve para verificar si la metáfora presenta correspondencias en el segundo idioma.

4.1. Estudio léxico-semántico

Para llevar a cabo el estudio léxico-semántico de los ejemplos anteriormente citados, en primer lugar, se categoriza contextualmente el subdominio al que cada ejemplo pertenece, así *cortina* está dentro del subdominio de la hidrología, que a su vez está comprendido en el dominio de la ingeniería de la construcción. A continuación, se establece la tipología de cada elemento (si existe) junto con las colocaciones léxicas propias de cada ejemplo, en el caso de *asiento* se incluye: *asiento inmediato* o *asiento de fluencia lenta*. Al hablar de colocaciones, nos referimos a grupos léxicos, generalmente compuestos de dos o tres palabras que suelen aparecer juntas con frecuencia, y que aportan otros matices de significado al ámbito original al que pertenecen.

Tabla 1
Muestra de ejemplos estudiados

Ejemplo	Colocaciones léxicas	Significado contextual
asiento Categorías: cimentación, geotecnia, materiales Tipos: dependiendo del tipo de suelo, arcilla, rocas, arenosos Léxico derivado: asentamiento	Asiento inmediato, asiento de consolidación, asiento de fluencia lenta. Dependiendo del edificio: asiento máximo y asiento diferencial.	Designa el asiento que toma una estructura tras haber sido construida, por tanto, parece haber una relación de semejanza con el significado básico de <i>asiento</i> tal como es familiarmente conocido en la vida cotidiana.
silla Categorías: puentes, edificación Léxico derivado: sillar/es	Silla de anclaje, silla de tensado, sillas deslizantes.	Se refiere al apoyo donde descansa una estructura de la construcción; existe analogía con el significado básico de <i>silla</i> .
tablero Categorías: puentes	Tablero inferior, tablero de vigas, comportamiento de tablero.	Si lo comparamos con el significado básico de "conjunto de tablas unidas por el canto" (DRAE), se refiere al suelo de un puente (parte por el todo, metonímico), pero también tiene afinidad con el significado básico (metafórico).
cuchara Categorías: carreteras Léxico derivado: cucharón	Cuchara excavadora, cuchara trituradora, cuchara cribadora, cuchara pulpo, cuchara bivalva, cuchara con dientes.	Alude al mecanismo cóncavo que excava, carga, eleva y descarga terreno; el significado básico de <i>cuchara</i> ayuda a su comprensión.
rodillo Categorías: carreteras Léxico derivado: rulo compactador	Rodillo compactador, rodillo vibratorio, rodillo liso.	El significado contextual de máquina que compacta suelos se basa en el significado básico de <i>rodillo</i> .
relleno Categorías: materiales Léxico derivado: rellenado	Hormigón de relleno, relleno de hormigón.	Alude a materiales de construcción que rellenan un hueco, presenta semejanza con el significado básico.
bandeja Categorías: construcción, estructuras	Bandeja aislante, muro de bandeja, bandejas exteriores.	Es el elemento adosado en un muro para portar rellenos y compensar las cargas; existe semejanza con el significado básico.
vaso Categorías: hidrología	Vaso de almacenamiento, vaso lleno, impermeabilidad del vaso, vaso de la presa.	Referido a una parte de la presa cuyo fin es el de retener agua se basa en el significado básico de contenedor.
anillo Categorías: túneles	Anillo de hormigón, anillo de revestimiento, anillo reforzado, anillo rígido.	Es el elemento circular colocado para revestir el túnel; dada su relación con el significado básico como aro pequeño, se considera metafórico.
cortina Categorías: hidrología	Estabilidad de cortinas, cortina de inyecciones, cortina de tierras, cortina de enrocamiento, análisis de cortinas.	Designa una barrera de diversos materiales para atajar un río o arroyo, y está basado en el significado básico de <i>cortina</i> .
aguja Categorías: estructura Tipos: paralelas, horizontales; atraviesan el muro y lo recalzan a través de una serie de aberturas.	Pilotes-aguja (micropilotes)	Su significado contextual es de viga horizontal con aberturas capaz de atravesar un muro; se asemeja con el significado básico.
cama / lecho Categorías: cimentación	Lecho de rocas, lecho alto, lecho marino, lecho elástico, lecho superior de la zapata. Doble cama de refuerzo, cama de arena, cama de soporte, relleno en una cama de apoyo.	Es la base de hormigón, arena o grava para la colocación de tuberías o similar en forma horizontal; existe analogía con el significado básico.

En el ejemplo de *asiento*, las distintas colocaciones describen que, dependiendo de la velocidad y el modo en que se asienta la estructura, el ingeniero decide actuar de uno u otro modo. Las colocaciones léxicas proporcionan significados de gran relevancia dentro del ámbito al que pertenecen, muchas veces funcionando como un bloque léxico. Las colocaciones pertenecen al terreno de la fraseología y con frecuencia su uso no es arbitrario, sino motivado (Littlemore, 2009, p. 82). Por añadidura, se especifica el léxico derivado de cada unidad léxica, punto que resulta fundamental al demostrar que el proceso de creación de significado, junto con su correspondencia léxica, es un proceso inacabado y abierto, que sigue permanentemente en construcción. Este punto atañe a la presencia de pautas fraseológicas que aparecen en el significado metafórico de las palabras (Deignan, 2005; Littlemore, 2009). La parte final del estudio establece la base metafórica de los ejemplos analizados por medio del método de identificación de metáfora del grupo Pragglejaz (2007). Según este método, el significado de la unidad léxica se determina por el contexto, siendo posteriormente comparado con el significado básico de la palabra manifestado en diferentes contextos. En este sentido, el significado básico se distingue por ser más concreto e inmediato para la comprensión, está relacionado con la acción y la experiencia corporal, y es más preciso y antiguo que el contextual. Si de la comparación entre ambos significados se deduce que, si a pesar de las diferencias que presente con el básico, su comprensión se basa en el mismo, entonces sería metafórico (Pragglejaz Group, 2007, pp. 3-4). A este respecto, debemos subrayar la importancia del contexto (situación, espacio físico, participantes) y del cotexto (lo dicho antes y lo que viene después) para el enfoque cognitivo del aprendizaje (Skehan, 1998).

En la Tabla 1 se muestran los ejemplos estudiados según la estructura arriba citada: a) categoría de la ingeniería de la construcción a la que pertenecen, b) tipología o clase subsecuente, c) colocaciones léxicas y d) léxico derivado y e) su entidad metafórica tras el cotejo del significado básico del ejemplo con el contextual (Pragglejaz Group, 2007), referido a la ingeniería de la construcción.

4.2. Estudio de las imágenes

La representación en imágenes² es de gran utilidad en la ingeniería para clarificar la interpretación del significado. La metáfora relaciona distintos ámbitos de significado y esta correlación se facilita con la imagen, ya que se pueden presentar variaciones léxicas según la lengua (Roldán-Riejos, 2016; Roldán-Riejos & Molina, 2016). Por ejemplo, *vaso* equivale en inglés técnico a *basin*, y puesto que léxicamente no son intercambiables, es posible interpretar su significado correcto por medio de la imagen. Las propiedades de la imagen van más allá de servir de complemento a la parte textual (Moya & Pinar, 2009). A este respecto, las relaciones de semejanza entre diversos dominios se pueden captar más fácilmente por medio de la percepción sensorial, en este caso a través de la vista, que permite reconocer una imagen, por ejemplo la del *vaso* de una presa, mediante sus características físicas, su geometría, su color, su tamaño, etc., o el *anillo* de un túnel. Además de las semejanzas físicas, también puede haber semejanzas funcionales, por ejemplo en la *cortina* de una presa, que divide el curso de un río. A continuación exploramos estas propiedades en los ejemplos representados.

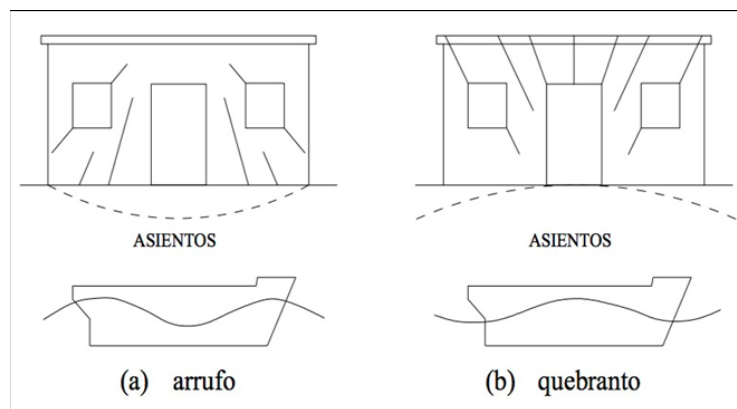


Figura 1. Asiento. Dado que la estructura crea un asiento en la cimentación debido a sus cargas, se trata de una afinidad de tipo funcional.

² Dibujos realizados por Carolina del Barrio Narváez.

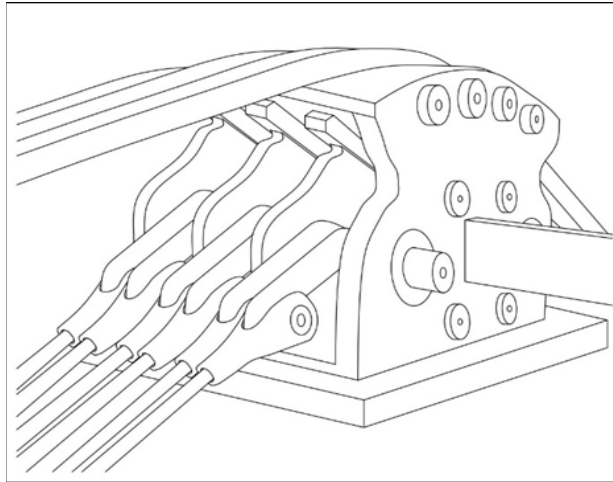


Figura 2. Silla. Elemento de un puente colgante donde van insertos o “sentados” los cables de sujeción del puente. Afinidad funcional y también perceptiva.

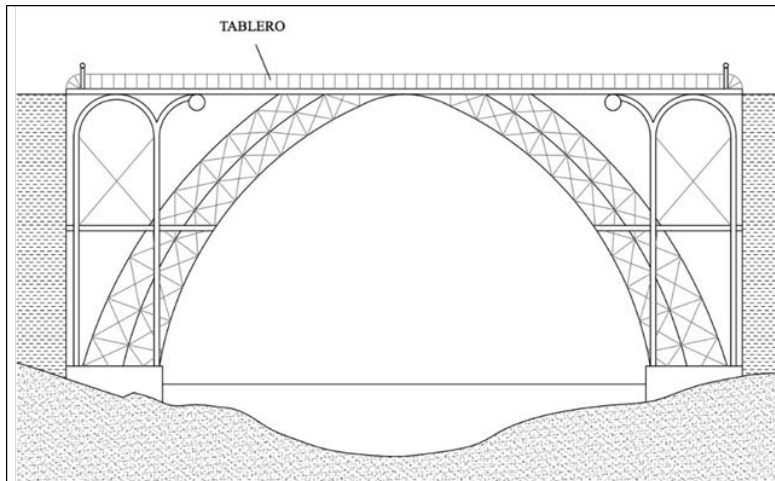


Figura 3. Tablero de puente. En este caso, es el firme o suelo por el que se circula o se camina. Semejanza de tipo perceptivo y funcional.

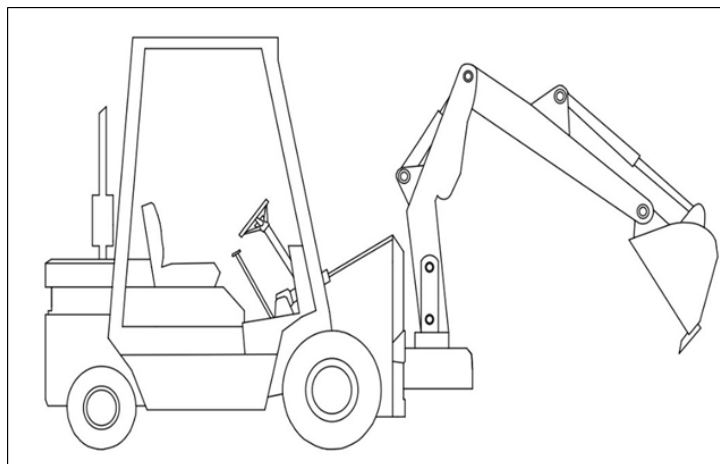


Figura 4. Cuchara. Cuchara de máquina excavadora que extrae y transporta tierra. Afinidad funcional y perceptiva.

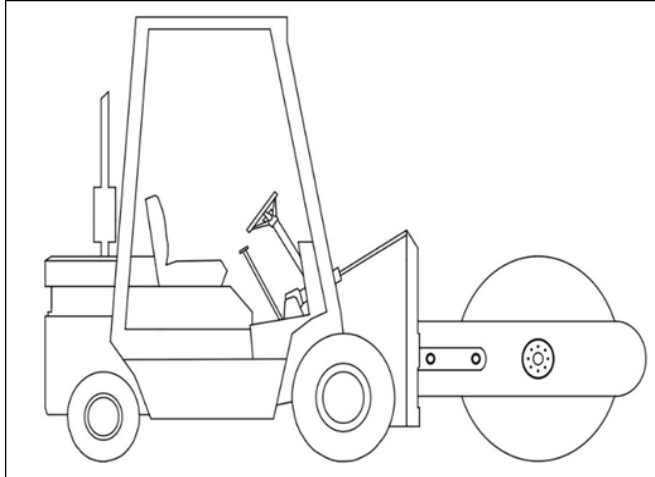


Figura 5. Rodillo. Máquina-rodillo de compactación de suelos. Similitud funcional y perceptiva.

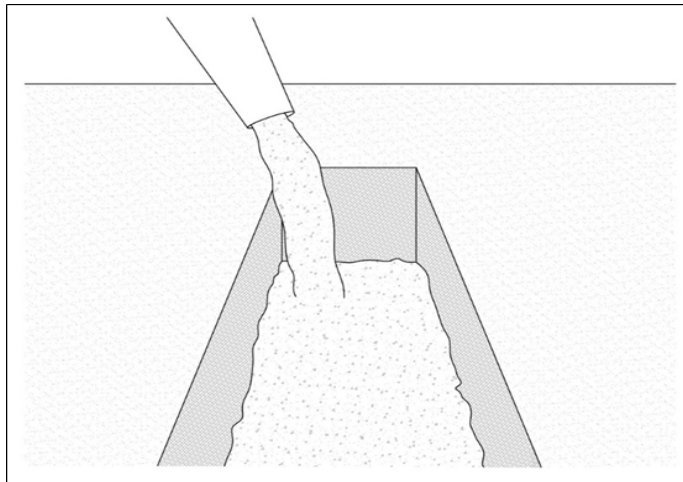


Figura 6. Relleno de hormigón o mezcla de mortero. Afinidad funcional y perceptiva.

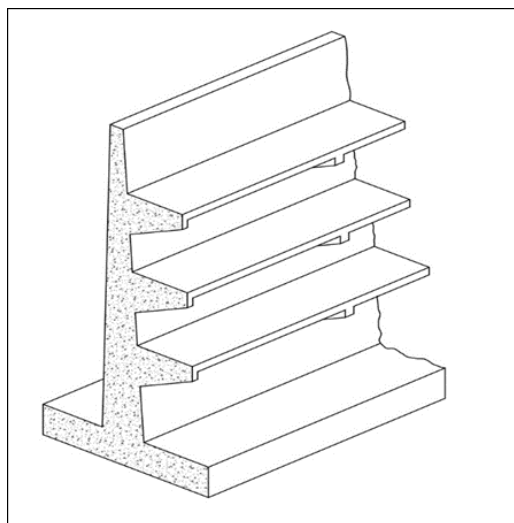


Figura 7. Bandeja de muro. Para reforzar y sostener el muro. Semejanza perceptiva y funcional.

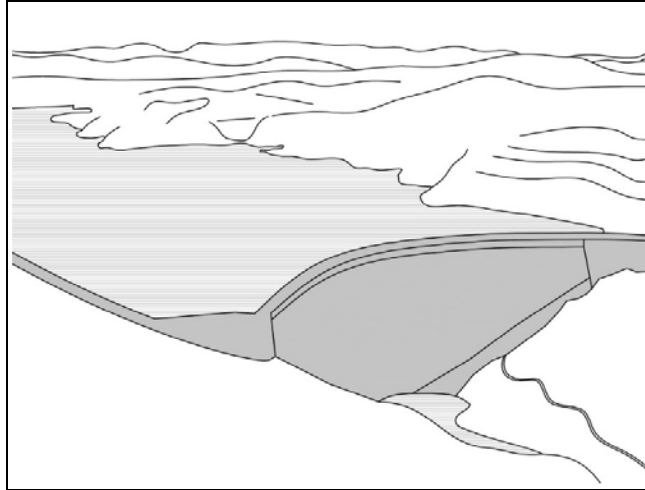


Figura 8. Vaso (de la presa). Función: almacenar agua para diversos usos. Afinidad funcional y perceptiva.

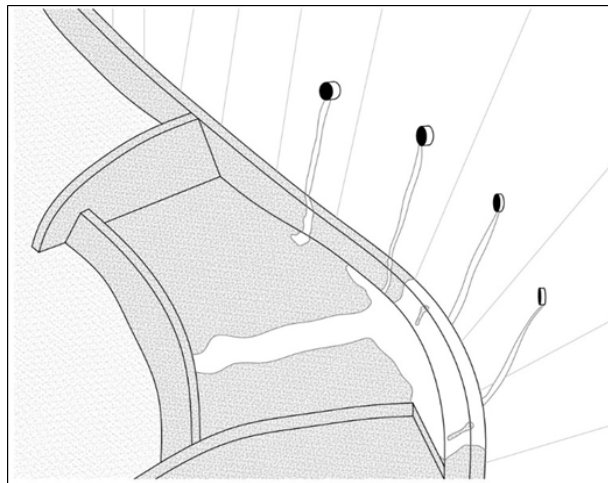


Figura 9. Anillo de túnel. Función: servir de revestimiento y soporte del túnel. Afinidad perceptiva.

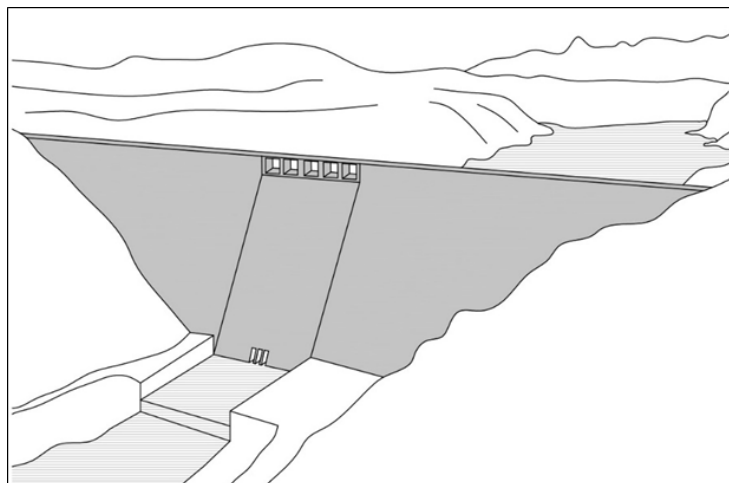


Figura 10. Cortina de la presa. Pantalla de hormigón o material que recubre la presa. Analogía funcional y perceptiva.

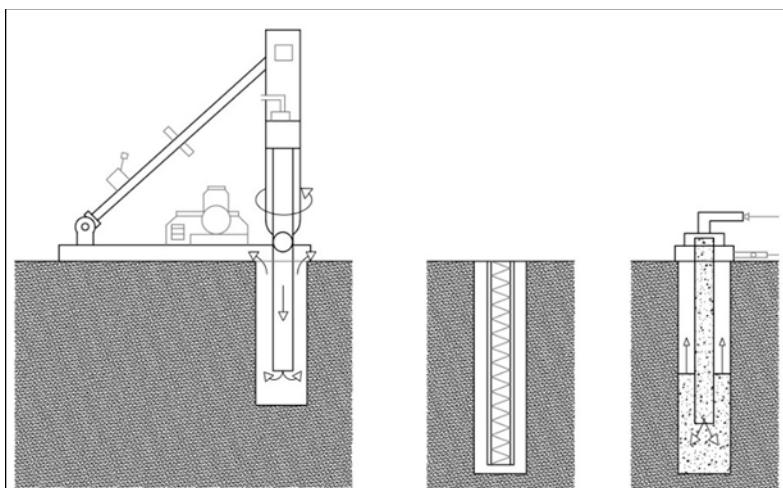


Figura 11. Aguja. Viga o pilote aguja. Elemento que traspasa el muro, enganchándolo. Analogía funcional y perceptiva.

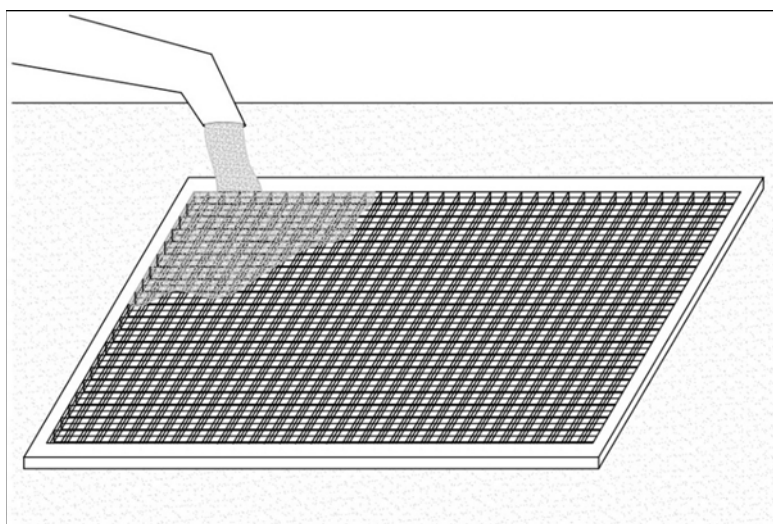


Figura 12. Cama o lecho. Superficie de sujeción del hormigón que sirve de refuerzo. Analogía perceptiva y funcional.

Como se puede observar en las imágenes de las Figuras 1-12, la mayor parte de los ejemplos combinan la afinidad funcional y perceptiva. Siendo la primera aquella que se repite en todos los ejemplos, por ello se puede concluir que la metáfora de tipo funcional prima en el dominio de los objetos de estudio.

4.3. Análisis contrastivo

Considerando que nuestros alumnos están inmersos en el aprendizaje de inglés como lengua extranjera, es pertinente realizar un análisis comparativo de correspondencia semántico-léxica en ambas lenguas, que se muestra en la Tabla 2. En ella se engloban la siguiente información: 1) la equivalencia en inglés de los ejemplos designados, 2) si se produce metáfora lingüística en inglés, 3) si la metáfora lingüística en inglés pertenece al ámbito de los objetos cotidianos, 4) los distintos dominios y subdominios de las correspondencias en inglés. Podemos colegir que el grado de metaforicidad entre ambas lenguas es alto, puesto que el número de metáforas lingüísticas es muy similar (con la excepción de *levee*, que es una palabra técnica). No obstante, cuatro de estas metáforas en inglés pertenecen a ámbitos totalmente diferentes (hípico, legal y náutico) y tres de ellas, aunque comparten el mismo ámbito de los objetos cotidianos, tienen otra correspondencia léxico-semántica distinta del español (*lavabo*, *cubo* y *anillo*) con varios subdominios (baño,

herramientas, accesorio). Estos ejemplos demuestran que aunque se puedan encontrar casos equivalentes, la metáfora lingüística se refleja de forma diferente en distintas lenguas y culturas (Kövecses, 2005).

Tabla 2

Muestra de análisis contrastivo entre metáforas lingüísticas

Metáfora (español)	Equivalente (inglés)	Metáfora lingüística en ambas lenguas	Dominio compartido	Dominio (inglés)
a. silla	saddle	sí	no	hípico
b. asiento	settlement	sí	no	legal
c. tablero	deck	sí	no	náutico
d. bandeja	tray	sí	sí	objetos cotidianos
e. lecho/cama	bed	sí	sí	objetos cotidianos
f. vaso	basin	sí	*sí	*baño
g. cuchara	bucket, scoop	sí	*sí	*utensilios
h. relleno	filling	sí	sí	objetos cotidianos
i. rodillo	roller	sí	sí	objetos cotidianos
j. cortina	leeve	no	no	técnico
k. aguja	needle	sí	sí	objetos cotidianos
l. anillo	ring	sí	*sí	*accesorios

Nota: el asterisco (*) indica aquellas metáforas en inglés con una correspondencia léxico-semántica distinta del español y con diferentes subdominios del dominio principal "objetos cotidianos".

5. Implicaciones para el aprendizaje

En este apartado se tratan las implicaciones derivadas del estudio de la estructuración motivada del lenguaje de la ingeniería y las ventajas de su adaptación a la enseñanza. Anteriormente hemos detallado el proceso propuesto que comprende tres etapas delimitadas y secuenciadas. Por otra parte, para completar el estudio fraseológico, el uso de diversas fichas temáticas en la lengua de aprendizaje que recogen el vocabulario y las expresiones lingüísticas de la ingeniería de la construcción en inglés estructuradas en metáforas conceptuales y agrupadas con sus correspondientes manifestaciones léxicas son de gran utilidad. La presentación de estas fichas se puede realizar de forma directa en el aula o por otro medio (virtualmente por internet en alguna plataforma educativa como Moodle), pudiéndose realizar su explotación tanto como trabajo presencial como en un entorno fuera del aula. Las Fichas 1, 2 y 3, recogidas como muestra en el Anexo, contienen ejemplos representativos de las mismas y recogen su configuración. En primer lugar, se presenta un apartado etimológico en inglés de la palabra que designa el tema enunciado, con una historia léxico-semántica de su evolución y la transcripción fonológica de su pronunciación, que se practica en clase. Se considera importante que el alumno perciba que los enunciados más importantes de su especialidad tienen una motivación etimológica y han seguido una evolución temporal. Este aspecto ayuda a la comprensión del significado y a explorar sus posibles conexiones léxicas en distintos idiomas (cognados, palabras derivadas, etc.). A continuación, se exponen metáforas con el formato A ES B, que incluyen la presencia de dos o más dominios distintos de significado, pero a la vez interconectados por alguna relación de semejanza. Estas metáforas funcionan como grandes marcos que engloban la fraseología y su interacción con la temática tratada en forma de unidades y colocaciones léxicas, palabras derivadas, etc. En las fichas además se insertan imágenes ilustrativas del tema y tareas interrelacionadas con el contenido diseñadas para la participación directa del alumno. Cada ficha incluye la práctica de las cuatro destrezas lingüísticas (comprensión lectora y oral y producción oral y escrita). Finalmente se incluyen unos enlaces a internet que amplían la información sobre el tema. El objetivo general de este material consiste en proporcionar una base efectiva para la construcción de nexos léxico-semánticos que faciliten el aprendizaje del vocabulario por asociación cognitiva y por campos semánticos, lo que aumenta el grado de retención y comprensión.

Los alumnos manejan estas fichas y se acostumbran a abordar la fraseología de la ingeniería en inglés de forma sistematizada, en lugar de estudiar los términos de forma aislada y desconectada. Aunque los datos manejados hasta ahora no son conclusivos, se está constatando al comparar las puntuaciones de evaluación continua y las finales de dos cursos académicos consecutivos una mejora en la evaluación de los alumnos. Además, durante las tareas realizadas, los profesores hemos detectado a través de entrevistas y tutorías que el sistema ha facilitado la retención de vocabulario y que parece haber aumentado el grado de atención y motivación.

6. Conclusiones

Este trabajo se ha ocupado de abordar el estudio del léxico en el lenguaje de la ingeniería de la construcción desde el prisma de la lingüística cognitiva y la fraseología, enfoque que considera al lenguaje como motivado y respondiendo a unas pautas léxico-semánticas, con frecuencia formuladas de forma metafórica. Por medio del análisis léxico-semántico, el estudio de imágenes y el análisis lingüístico contrastivo, se ha intentado demostrar la adaptación al aprendizaje de LFE del enfoque fraseológico y cognitivo, Y la posibilidad de sistematizar el lenguaje técnico, entendido como vocabulario, y hacerlo más manejable y aprendible en lengua extranjera, facilitando así su asimilación y utilización por parte del alumno de lenguas. Como se ha recalcado anteriormente, el presente estudio está enfocado a exponer la fase exploratoria de aplicación de este método y en este sentido trabajos posteriores se ocuparán de dar a conocer más detalles y cifras numéricas de su desarrollo. No obstante, los primeros resultados de su aplicación recogidos son satisfactorios tanto en la evaluación continua como durante el transcurso de las tareas realizadas.

Un objetivo a medio y largo plazo del estudio es lograr que el uso de fichas tematizadas permita al alumno adquirir unas pautas y estrategias organizativas del lenguaje que le ayuden a seguir aprendiendo en el futuro (*long-life learning*) de forma autónoma y con facilidad. Aplicaciones similares enfocadas a otros ámbitos del lenguaje especializado pueden resultar de gran utilidad a estudiantes de otras disciplinas. Los trabajos que intentan adaptar la teoría lingüística al aprendizaje de forma práctica exploran la capacidad innovadora de la educación en sus distintos niveles y refuerzan la investigación aplicada. Nuestra principal aportación confía en haber podido referenciar el funcionamiento de mecanismos cognitivos en el lenguaje, en este caso de especialidad, así como que la estructuración del léxico en lugar de ser arbitraria, parece seguir unas pautas y que su estudio puede favorecer el aprendizaje.

Referencias

- Benson, Morton, Benson, Evelyn, & Ilson, Robert (2009). *The BBI combinatory dictionary of English. Your guide to collocations and grammar*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Boers, Frank, & Lindstromberg, Seth (Eds.) (2008). *Cognitive linguistic approaches to teaching vocabulary and phraseology*. Berlin/New York: Mouton de Gruyter.
- Biber, Douglas, Conrad, Susan, & Reppen, Randi (2000). *Corpus Linguistics: Investigating language structure and use*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Burgers, Christian, A. Konijn, Elly, & Steen, Gerard (2016). Figurative framing: Shaping public discourse through metaphor, hyperbole, and irony. *Communication Theory*. Disponible en: http://metaphorlab.org/wp-content/uploads/2016/05/Burgers_Konijn_Steen-2016-Communication_Theory.pdf.
- Chen, I-Ju, & Hsiao, Hui-Jing (2010). *The effect of keyword method on ESP vocabulary learning*. National Changhua University of Education Ling Tung University. Disponible en: <http://120.107.180.177/1832/9901/099-1-02p.pdf>.
- Cuadrado-Esclapez, Georgina, Argüelles Álvarez, Irina, Durán-Escribano, Pilar, Gómez-Ortiz M-José, Molina-Plaza, Silvia, Pierce-McMahon, Joana, Robisco-Martín, Mar, Roldán-Riejós, Ana, & Úbeda-Mansilla, Paloma (2016). *Bilingual dictionary of scientific and technical metaphors and metonymies. Spanish-English/English-Spanish*. London, United Kingdom: Routledge.
- Deignan, Alice (2005). *Metaphor and corpus linguistics*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Ellis, Rod (2003). *Task based language learning and teaching*. New York, New York: Oxford University Press.
- Evans, Vyvyan (2013). Metaphor, lexical concepts and figurative meaning construction. *Journal of Cognitive Semiotics*, V (1-2), 73-107.
- Evans, Vyvyan, & Tyler, Andrea (2005). Applying cognitive linguistics to pedagogical grammar: The English prepositions of verticality. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, 5(2), 11-42.

- Farías, Miguel, Obilinovic, Katica & Orrego, Roxana (2010). Modelos de aprendizaje multimodal y enseñanza-aprendizaje de lenguas extranjeras. *Revista de Ciències de l'Educació*, Desembre 2010, 55-74.
- Fauconnier, Gilles, & Turner, Mark (2002). *The way we think: Conceptual blending and the mind's hidden complexities*. New York, New York: Basic Books.
- Granger, Sylviane, & Paquot, Magali (2008). Disentangling the phraseological web. En Sylviane Granger & Fanny Meunier (Eds.), *Phraseology: An interdisciplinary perspective* (pp. 27-50). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Granger, Sylviane, & Meunier, Fanny (2008). Phraseology in language learning and teaching: Where to from here? En Fanny Meunier & Sylviane Granger (Eds.), *Phraseology in foreign language learning and teaching* (pp: 247-252). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Gries, Stefan T. (2008). Phraseology and linguistic theory. A brief survey. En Sylviane Granger & Fanny Meunier (Eds.), *Phraseology: An interdisciplinary perspective* (pp. 3-26). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Handl, Susan (2008). Essential collocations for learners of English: The role of collocational direction and weight. En Fanny Meunier & Sylviane Granger (Eds.), *Phraseology in foreign language learning and teaching* (pp. 43-66). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Hyland, Ken, & Tse, Polly (2007). Is there "an academic vocabulary? *TESOL Quarterly*, 41(2), 35-253.
- Kövecses, Zoltán (2005). *Metaphor in culture: Universality and variation*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Kress, Gunther (2010). *Multimodality. A social semiotic approach to contemporary communication*. London, United Kingdom: Routledge.
- Lakoff, George (1996). *Moral Politics. How liberals and conservatives think*. Chicago, Illinois: University of Chicago Press.
- Lakoff, George (1987). *Women, fire, and dangerous things: What categories reveal about the mind*. Chicago, Illinois: University of Chicago Press.
- Lakoff, George (2006[1993]). The contemporary theory of metaphor. En Dirk Geeraerts (Ed.), *Cognitive linguistics: Basic readings* (pp. 185-238). Berlin/New York: Mouton de Gruyter.
- Lakoff, George, & Johnson, Mark (1980). *Metaphors we live by*. Chicago, Illinois: University of Chicago Press.
- Littlemore, Jeanette (2009). *Applying cognitive linguistics to second language learning and teaching*. Basingstoke, United Kingdom: Palgrave Macmillan.
- Low, Graham, & Littlemore, Jeannette. (2006). *Figurative thinking and foreign language learning*. New York, New York: Palgrave Macmillan.
- Morgan, John, & Rinvoluceri, Mario (2004). *Vocabulary*. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
- Moya Guijarro, Arsenio Jesús, & Pinar Sanz, María Jesús (2009). On interaction of image and verbal text in a picture book. A multimodal and systemic functional study. En Eija Ventola & Arsenio Jesús Moya (Eds.), *The world told and the world shown* (pp. 107-123). New York, New York: Palgrave Macmillan.
- Nunan, David (2004). *Task based language teaching*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Pragglejaz, Group, & Semino, Elena (2007). MIP: A method for identifying metaphorically used words in discourse. *Metaphor and Symbol*, 22(1), 1-39.
- Radden, Günter (2003). How metonymic are metaphors? En Antonio Barcelona (Ed.), *Metaphor and Metonymy at the crossroads: A cognitive perspective* (pp. 93-108). Berlin, Germany: Mouton de Gruyter.
- Roldán-Riejos, Ana (2016). Exploring specific differences: A cross-linguistic study of English and Spanish civil engineering metaphors. En Manuela Romano & María Dolores Porto (Eds.), *Exploring discourse strategies in social and cognitive interaction: Multimodal and cross-linguistic perspectives* (pp. 187-213). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Roldán-Riejos, Ana, & Molina Plaza, Silvia (2015). A taste of the technical cuisine: Metals and other ingredients. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 178C, 201-206.
- Romero Ganuza, Paula (2007). La delimitación de las unidades fraseológicas en la investigación española y alemana. *Interlingüística*, 17, 905-914.

- Skehan, Peter (1998). *A cognitive approach to language learning*. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
- Sökmen, Anita J. (1997). Current trends in teaching second language vocabulary. En Schmitt, N. & M. McCarthy (eds.), *Vocabulary: Description, acquisition and pedagogy* (pp. 237-258). Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Spolsky, Bernard (1985). Formulating a theory of second language learning. *Studies in Second Language Acquisition*, 7(3), 269-288.
- Van den Branden, Kris (2006). Introduction. En Kris Van den Branden (Ed.), *Task based language education: From theory to practice* (pp. 1-16). Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Xhaferi, Brikena (2010). Teaching and learning ESP vocabulary. *Revista de Lenguas para Fines Específicos*, 15/16 (2009-2010), 229-255.

Anexo

Modelos de fichas temáticas

FICHA 1 - PERSPECTIVES ON DAMS

I. Word History

DAM (S) / dæm z/

"water barrier," early 14thc., probably from Old Norse *damr* or Middle Dutch *dam*, both from Proto-Germanic **dammaz* (source also of Old Frisian *dam*, German *Damm*), which is of unknown origin. 12th c. *mulnedam* 'mill-dam'. ME *demme*.

II. Look at this:

A DAM IS A CONTAINER

Dams retain/store water for *drinking, irrigation, industry, hydroelectricity*.... They include *intake* (water to be collected), *outlet, storage basin, bucket*...

Dams have volumetric capacity: *full/empty/semi full/semi empty*... They can become *blocked (debris....)*

They consist of *reservoirs* that can allow *navigation*. Dams can *lower or raise water level: water pressure*.

Dams are useful in *drought/flooding* periods.

A DAM IS AN OBSTACLE/BARRIER

Dams *divert* rivers, can cause the water to slow down and create *silt* (*sediment*), can affect *fish habitat* (salmon), agriculture....

Dam's elements include *dikes, cofferdams, foundations, cores, embankments, aprons, crests, curtains, dental works, faces, plunge pools, toes, weirs, locks, chambers, tunnels, abutments*....

A DAM IS A SINK

Dams include the construction of elements that take care of excess water (*drainage*): *spillways, gates*.... Likewise: *canals, channels, pipelines, chutes, culverts, ditches, filters, sluices, trashracks*...

They serve to control *flooding* and mitigate *dry seasons/regions*.

Dams may have problems like *seepage, spills, cracking*...

WATER IS A FORCE

Horizontal force of water, *water thrust*, upstream *water pressure*, control the *flow volume/amount*, a *hydraulic jump* (of water), *flooding, falling water*...

Problems: *seepage, spills, hydraulic jump*....



Myponga Dam (Australia)

<https://pixabay.com/es/australia-presa-lago-el-agua-r%C3%ADo-1908782/>

III. Look for examples that match the following mapping in English and Spanish, describe them verbally to your partner and write them down (Pair work):

A DAM IS A LIVING BEING

E.g. A dam has *lifespan/lifetime/life expectancy*. A dam can *age*. It can *damage*. A dam can be *monitored*. It has *toes, faces, can creep, have aprons, dental works, blankets, curtains, buckets*...

IV. Look for words that frequently appear together and that are connected with the examples above. Find other Spanish words similar in meaning and compare them with English ones.

FICHA 2 - PERSPECTIVES ON HIGHWAYS

I. Word History

HIGHWAYS /haɪweɪz/

Old English heahweg: "main road from one town to another" high (adj.) with the sense of "main" + way (n.). High street (Old English heahstræte) was the word before 17th c. applied to highways and main roads, whether in the country or town, especially one of the Roman roads. The word HIGHWAY refers to the elevated agger, the mound or hill of the Roman road formed by earth thrown from the side of ditches toward the centre. In old England these raised, or high ways were under the protection of the King's peace and open to public, unrestricted travel as distinguished from byways, or private roads.

II. Look at this:

A HIGHWAY IS A PATH/NETWORK

It can have multiple connections: *various types of roads, motorways, junctions, turnpikes, intersections, crossovers, roundabouts, connections....*

BUILDING A HIGHWAY IS FILLING A CAVITY

We have various *layers, lifts or courses*. We fill it with *concrete, aggregates, crushed stone, asphalt, tar, tarmac, granular material....*

It has various parts: *median strip, shoulders, lanes, roadway, ditches...*

A HIGHWAY IS A MOUND

Highways consist of *embankments, slopes, ditches, elevations, superelevations, uphill/downhill...*

TRAFFIC IS A LIQUID/FLUID

Traffic can be *light or heavy, fluid, clear, dense*. There may be *(traffic) jams, retentions*.

A ROAD IS AN ARTERY

A road can be *congested, blocked, clear, need by-pass(es), have retentions*,



Bangkok (Thailand)

<https://pixabay.com/es/aire-bangkok-ciudad-noche-2178705/>

III. Group work. Search for more examples for each of the groups above and share it with your partners explaining their main features to each other.

More information:

<https://www.youtube.com/watch?v=WJaQoSWmStU> (Super highways)

<https://www.wirtgen-group.com/en/technologies/new-road-construction/>

FICHA 3 - PERSPECTIVES ON BRIDGES

I. Word History

BRIDGE (S) /brɪdʒ/brɪdʒɪs/

OE brycg, brycgian "causeway over a ravine or river," Old English *brycge*, from Proto-Germanic **brugjo* (source also of Old Saxon *bruggia*, Old Norse *bryggia*, Old Frisian *brigge*, Dutch *brug*, Old High German *brucca*, German *Brücke*), from PIE root **bhru* "log, beam," hence "wooden causeway" (source also of Gaulish *briva* "bridge," Old Church Slavonic *bruvuno* "beam," Serbian *brv* "footbridge"). The original notion is of a beam or log.

II. Look at this:

A BRIDGE IS A PATH/A PLATFORM/

Bridges can be used by pedestrians, bicycles, railways, or vehicles. Bridges have *spans*, *lanes*, *a roadway*... They must have *foundations*, *abutments*, *piers*...

Sometimes they need to have a specific *shape to be aerodynamic* and *stable*; *to resist turbulences*, *vibrations*...

A BRIDGE IS A LINK

The link can be fixed or movable (bascule, lift, swing, tilting) with one or two arms that can open in various directions. They could have *cables*, *wires*...

They require different construction techniques: *piles*, *caissons*, *trusses*, *arches*, *cofferdams*, *piers*, *scaffolding*, *falsework*, *keying*, *lattice*, *trusses*, *arches*, *anchorages*, *dampers*, *GPS guidance*...

A BRIDGE IS A SHIP

Bridges must have suitable shapes. They have *decks*. Bridge elements can be: *spars/masts/pylons*, *stays*, *cables*, *wires*, *ties*, *saddles*, *towers*, *reels*...

They need *anchorage(s)*, *dolphins*, special protection against seawater action...

They can be subject to *wind*, *water forces*, *quakes*, *tides*...

They must be *flexible*, *slender*, *light*, *stable*, *resilient*...



Seri Wawasan bridge (Malaysia)

<https://pixabay.com/es/puente-r%C3%ADo-reflexi3n-el-agua-hito-2633700/>

III. Group work. Find more similar examples related to bridges and insert them into their corresponding group (s). Do the same in Spanish and compare the examples with your partners, describing them orally.

IV. Write down about the different types of bridges that you know. Specify how each element is used for and underline the words that collocate together. Do the same in Spanish.

More information:

<http://pghbridges.com/basics.htm>

<http://www.madehow.com/Volume-5/Suspension-Bridge.html>

Ana Roldán-Riejos, Universidad Politécnica de Madrid
ana.rolan.riejos@upm.es

- ES** | **Ana Roldán-Riejos** es profesora titular de universidad en la Universidad Politécnica de Madrid (ETSI Caminos, Canales y Puertos) donde imparte docencia de Inglés Profesional y Académico. Es coordinadora del grupo de investigación DISCYT (Estudios cognitivos y sociopragmáticos del discurso científico y técnico) y desarrolla su actividad de investigación en el área temática de las LFE (Lenguas para Fines Específicos) y la lingüística cognitiva. Es co-autora de los libros *The Language of Architecture and Civil Engineering* (2011) y del *Bilingual Dictionary of Scientific and Technical Metaphors and Metonymies Spanish-English/English-Spanish* (2016).
- EN** | **Ana Roldán-Riejos** is Associate Professor at the Universidad Politécnica de Madrid (ETSI Caminos, Canales y Puertos) where she teaches professional and academic English. She coordinates the DISCYT (Cognitive Studies and Sociopragmatics of Scientific and Technical Discourse) research group and carries out research on language for specific purposes and cognitive linguistics. She is the co-author of *The Language of Architecture and Civil Engineering* (2011) and the *Bilingual Dictionary of Scientific and Technical Metaphors and Metonymies Spanish-English/English-Spanish* (2016).
- IT** | **Ana Roldán-Riejos** è professoressa associata presso la Universidad Politécnica di Madrid (Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos) dove è docente del corso di inglese professionale e accademico. È coordinatrice del gruppo di ricerca DISCYT (studi cognitivi e sociopragmatici del discorso scientifico e tecnico) e porta avanti la sua attività di ricerca nell'ambito delle LSS (lingue per scopi specifici) e della linguistica cognitiva. È co-autrice dei libri *The Language of Architecture and Civil Engineering* (2011) e del *Bilingual Dictionary of Scientific and Technical Metaphors and Metonymies Spanish-English/English-Spanish* (2016).

Paloma Úbeda Mansilla, Universidad Politécnica de Madrid
paloma.ubeda@upm.es

- ES** | **Paloma Úbeda Mansilla** es profesora titular de universidad en la Universidad Politécnica de Madrid (E.T.S de Arquitectura de Madrid) donde imparte docencia de inglés y español con fines profesionales y académicos. Es coordinadora del grupo de Innovación educativa APLAI (Aplicaciones Profesionales de Lenguas para Arquitectos e Ingenieros) y desarrolla su actividad de investigación en el área de didáctica de las lenguas desde un enfoque cognitivo.
- EN** | **Paloma Úbeda Mansilla** is Associate Professor at the Universidad Politécnica de Madrid (E.T.S de Arquitectura de Madrid) where she teaches English and Spanish for professional and academic purposes. She coordinates the educational innovation group APLAI (Professional Applications of Languages for Architects and Engineers) and carries out research on language teaching from a cognitive approach.
- IT** | **Paloma Úbeda Mansilla** è professoressa associata presso la Universidad Politécnica di Madrid (Escuela Técnica Superior de Arquitectura) dove è docente del corso di inglese e spagnolo per scopi professionali e accademici. È coordinatrice del gruppo Innovazione educativa APLAI (Applicazioni Professionali di Lingue per Architetti e Ingegneri) e porta avanti la sua attività di ricerca nell'area della didattica delle lingue con una prospettiva cognitivista.