

# Patrones de Pensamiento Computacional y corpus lingüísticos: el aprendizaje de lenguas con datos lingüísticos.

## Computational thinking patterns and language corpora: Data-driven learning.

Pascual Pérez-Paredes  
University of Cambridge

Miguel Zapata Ros  
Universidad de Alcalá

ISSN 2386-8562



### Resumen

El lenguaje de patrones no es sólo un instrumento de comunicación y de trabajo entre individuos de distintos niveles de experticia sino incluso de ámbitos de conocimiento diferentes, esto es, un instrumento de comunicación y de trabajo interdisciplinar. En este trabajo se aplica el concepto de patrón pedagógico y el lenguaje de patrones al conocimiento elaborado y métodos sobre Pensamiento Computacional en el ámbito del aprendizaje de lenguas. De esta manera el uso de patrones pedagógicos posibilita aplicar a estructuras de información patrones para resumir y comunicar la experiencia acumulada y la resolución de problemas, tanto en la práctica como en el diseño, en programas de enseñanza y aprendizaje.

En el presente trabajo proponemos un patrón pedagógico para el uso de Data-driven-Learning (DDL) en el contexto del aprendizaje de lenguas mediante la utilización de grandes cantidades de datos (corpus lingüísticos) que documentan los usos de los hablantes de una lengua. Su consulta y uso posibilita al aprendiz acceder a un tipo de conocimiento cercano a la intuición del hablante nativo al que el aprendiz llega mediante procesos de aprendizaje inductivo. El patrón pedagógico propuesto permite la adquisición de “buenas prácticas” que sirvan como referencia para nuevas aplicaciones y casos. El almacenamiento y proceso sistemático de estos patrones permite construir bases de datos de referencias documentadas a las que los profesores, diseñadores instruccionales, profesionales o investigadores pueden dirigirse para sus trabajos específicos.

**Palabras clave:** Pensamiento computacional, patrones, corpus lingüísticos, Data-driven-learning, interdisciplinariedad, multidisciplinariedad.

### Abstract

The language of pedagogic patterns is not only a vehicle for communication between individuals with different degrees of expertise but also a vehicle for interdisciplinary collaboration. In this paper, we use pedagogic patterns, pattern language and computational thinking in language learning. Language corpora are large databases of language that document native speakers' real use of language while engaged in different communication events. In this paper, we seek to motivate and design a pedagogic pattern for the use of Data-driven-Learning (DDL) activities in the context of language teaching and inductive learning with language corpora. By accessing these resources, learners may tap into the type of knowledge and understanding of language uses that only L1 speakers have. The proposed pedagogic pattern facilitates the acquisition and dissemination of good practices that can serve as a reference for new applications. The storing and processing of these pedagogic patterns allows professionals and experts in teaching and instructional design to build well documented databases that can be of use in future pedagogic applications.

**Key words:** Computational Thinking, Pattern, patterns, corpus linguistics, Data-driven-learning interdisciplinary, multidisciplinary

## 1. Introducción a los patrones pedagógicos

En este trabajo abordaremos el problema general de cómo favorecer la comunicación y el trabajo colaborativo entre educadores, diseñadores instruccionales y otros profesionales vinculados al dominio del conocimiento que constituye el pensamiento computacional en el contexto de aprendizaje de lenguas. Para ello abordaremos el problema desde la experiencia, la teoría desarrollada y la práctica que ofrecen los patrones, hasta ahora desarrollados en los ámbitos de la computación, de la arquitectura y el urbanismo, la lingüística de corpus y, más recientemente, el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos de aprendizaje.

El concepto de patrón y su práctica en estos dominios del conocimiento se aplica a estructuras de información que permiten resumir y comunicar la experiencia acumulada y la resolución de problemas, tanto en la práctica como en el diseño, en actividades específicas de esos ámbitos de desarrollo y de trabajo. De esta forma un patrón puede entenderse como una plantilla, una guía, un conjunto de directrices o de normas de diseño. Los patrones pueden entenderse desde dos perspectivas: Desde las técnicas y teorías específicas del ámbito de problemas en el que trabajemos, en este caso desde el ámbito del Pensamiento Computacional, o bien desde la perspectiva de los lenguajes y las técnicas computacionales, no solo hipertextuales, que permiten el desarrollo de patrones. Un patrón pues permite la adquisición de “buenas prácticas” y sirve como referencia para nuevas aplicaciones y casos. El almacenamiento y proceso sistemático de estos patrones permite construir corpus de información o bases de datos de referencias documentadas a las que los profesores, diseñadores instruccionales, profesionales o investigadores pueden dirigirse para sus trabajos específicos.

Los patrones de e-learning tienen su origen en los patrones de diseño o en los patrones en general para aplicar en un campo cualquiera de la actividad de creación y de desarrollo, donde se quiere optimizar el trabajo intelectual haciendo más eficaz el trabajo empleado. Originalmente los patrones de diseño se deben al arquitecto Christopher Alexander. Posteriormente, estas técnicas se han adoptado en la ingeniería de software, desde donde se han incorporado al diseño instruccional tecnológico. Sin embargo, es conveniente atribuirle un sentido instruccional utilizando lo que se pueda de este ámbito como del de las teorías del aprendizaje.

Podríamos plantearnos pues qué son en esencia los patrones. Un patrón (Alexander et al., 1977 p X) “describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno y, a continuación, describe el núcleo de la solución de ese problema, de tal manera que el usuario puede utilizar esta solución un millón de veces más, sin tener que hacerlo de la misma manera dos veces”. Igualmente podemos plantearnos qué son los patrones instruccionales, aunque el término igualmente acuñado puede ser el de patrones pedagógicos (Pedagogical Patterns Project, 2008).

En esencia un patrón resuelve un problema. Este problema debe ser una naturaleza tal que se repita en distintos contextos. En el ámbito del pensamiento computacional tenemos muchos problemas de esta naturaleza, de hecho constituye la esencia de su

naturaleza. Son, por ejemplo, los relacionados con la iteración, el pensamiento divergente o la metacognición.

A este planteamiento se puede añadir el de carácter general que se desarrolla para la elaboración de los patrones pedagógicos. No en balde la perspectiva del pensamiento computacional es una perspectiva pedagógica. El *Pedagogical Patterns Project* (2008) establece una clasificación de los patrones pedagógicos en tres categorías:

- Aprendizaje activo. Un patrón de este tipo se basaría en un conjunto de actividades que involucren a los alumnos de manera activa. El patrón se construye utilizando algún problema concreto que a menudo pueden ocurrir en un entorno de enseñanza y que maximice la atención del alumno por estar implicado en la resolución, o por sus experiencias pasadas o presentes, por su carácter real etc.
- Aprendizaje experimental. Un patrón de este tipo se basaría en lo que es necesario aprender mediante la experimentación o bien mediante las experiencias pasadas de los alumnos estudiantes.
- Enseñando desde diferentes perspectivas. Un patrón de este tipo se basaría en la bondad de los aprendizajes que supone por los alumnos el estudio de los recursos educativos desde diferentes perspectivas, tratando los siguientes problemas: preparar al estudiante para el mundo real, hacer uso de diferentes perspectivas por pares (por ejemplo, utilizando personal profesional de empresa).

A lo anterior podríamos añadir “aprendizaje autónomo” y “aprendizaje basado en problemas”. En esta catalogación podríamos estudiar, de hecho, dejamos esa puerta abierta a los patrones de aprendizaje divergente, patrones de aprendizaje creativo y a toda una serie de patrones cada uno de los cuales tiene que ver con una forma de aprendizaje asociada a un elemento del pensamiento computacional

La naturaleza de estos problemas, los que son objeto de patrones, es, como vemos, que se pueden repetir de forma diferente (en partes no sustanciales) cada vez. Y cuando aparece un problema de este tipo conlleva consideraciones a tener en cuenta para tomar las decisiones en la selección del procedimiento a utilizar para la resolución. Estas consideraciones son las que influyen en los expertos a optar por una u otra resolución. Son las consideraciones que el patrón presenta para que las tengamos en cuenta en nuestra elección y que nos pueden acercar o alejar de una buena solución al problema. Un patrón presenta un problema y una solución. O bien el criterio de la solución. De tal forma que los criterios que deben aplicarse deben hacer que la solución sea la más acertada para el problema planteado.

## 2. El aprendizaje de lenguas con datos lingüísticos: lingüística de corpus y DDL

La utilización de *patrones pedagógicos* basados en el pensamiento computacional para la adquisición de lenguas nos permite asomarnos a una concepción del lenguaje y de la comunicación que es el resultado de la evolución de diversas técnicas analíticas de índole cuantitativa que se han desarrollado aproximadamente en los últimos 40 años. En concreto, el aprendizaje con corpus lingüísticos (Data Driven Learning) es un área que en la actualidad atrae a un importante número de investigadores procedentes de la lingüística aplicada, la lingüística de corpus y la adquisición de segundas lenguas.

En los siguientes párrafos trazaremos una ruta que nos permita entender cómo la utilización de corpus lingüísticos ha favorecido la formulación de una teoría lingüística que explica el uso de la lengua, su análisis y aprendizaje como la intersección entre registros (tipo de texto, p.ej. ficción, texto periodístico, manual académico, etc.), función comunicativa (intención del hablante, p.ej. describir, explicar, etc.) y el uso de patrones lingüísticos (*patterns*) de índole léxico-gramatical. Estos últimos constituyen la parte formal en la que se perfeccionan las elecciones sintagmáticas y paradigmáticas de los hablantes y que, como veremos más adelante, no forman generalmente parte de los currículos oficiales enseñanza de lenguas (Pérez-Paredes, 2010).

### 2.1 Primera aproximación a Data Driven Learning (DDL): de la teoría lingüística a la lingüística aplicada al aprendizaje de lenguas

La lingüística del Corpus, así como los métodos de investigación que se asocian a esta ciencia lingüística, se utilizan con la finalidad de profundizar en lo que el lingüista John Sinclair (Sinclair, 1992, 2003) describió como nuevas unidades de significado. Estas unidades sobrepasan la dicotomía que estableció Saussure entre significado y significante a nivel de palabra y, a grandes rasgos, cuestionan el nivel léxico de análisis, la palabra si se quiere, como unidad fundamental de análisis del uso de la lengua. La gran mayoría de lingüistas del corpus trabajan con la hipótesis de que los niveles de análisis léxico y gramatical están tan intrínsecamente unidos que no es posible entender y describir fenómenos asociados al uso de la lengua sin utilizar ambos ámbitos de análisis de forma integrada en el análisis de patrones lingüísticos. Esta forma de entender la lengua (Sinclair & Mauranen, 2006) ha ido cobrando forma y ganando adhesiones, en gran parte gracias a la utilización métodos de análisis cuantitativos que abordan la relación entre ambos ámbitos.

Durante las últimas décadas, la lingüística del corpus ha demostrado que el uso de la lengua presenta una tendencia muy marcada a la utilización de patrones léxico gramaticales que se repiten de forma sistemática en diferentes registros comunicativos, por ejemplo, por citar dos registros bien diferentes, en conversaciones telefónicas con conocidos o en artículos de investigación. El análisis del uso de la lengua basado en datos ha supuesto una revolución en la lingüística de corte Chomskyano, la cual, favorecía una concepción generativista de la lengua: “a generative grammar must be a

system of rules that can iterate to generate an indefinitely large number of structures. This system of rules can be analyzed into the three major components [...] the syntactic component of a grammar must specify, for each sentence, a deep structure that determines its semantic interpretation and a surface structure that determines its phonetic interpretation” (Chomsky, 1965: 15-6). En esta *gramática* generativista de la lengua, los patrones de uso léxico-gramaticales y su frecuencia no jugaban papel alguno, ya que el objeto de análisis del lingüista recaía en el estudio de las estructuras profundas que condicionan la producción lingüística accesible mediante nuestros sentidos a los interlocutores en un proceso comunicativo determinado.

Biber y Conrtad (2009) sostienen que la variación lingüística es sistemática y que se articula en torno a diferentes funciones que se perfeccionan en diferentes tipos de registros lingüísticos. Por ejemplo, gracias al estudio de grandes cantidades de datos lingüísticos, sabemos que, en la lengua inglesa, el uso de pronombres es estadísticamente más frecuente en conversaciones que en otros registros (p.ej. inglés académico o en lenguaje periodístico). La conversación tiene lugar en contextos donde los interlocutores comparten tiempo y referencias espaciales, por lo que podemos hablar de la existencia de un contexto compartido que facilita la utilización de, entre otros, deícticos y formas pro-nominales. Este hecho condiciona las oportunidades de uso de modificadores en el sintagma nominal, ya que los sintagmas preposicionales que suelen aparecer en posición post nominal lo hacen más frecuentemente detrás de núcleos sintagmáticos ocupados por nombres en vez de por pronombres (Biber et al., 1999). Este ejemplo, pese a su sencillez, muestra que los registros (conversación, registro académico, periodístico, etc) presentan una orientación funcional que a su vez condiciona las posibilidades léxico gramaticales que los usuarios del lenguaje tienen a su disposición cuándo generan y crean contenidos, esto es, cuando se comunican.

En la década de los 90, John Sinclair y su equipo desarrollaron materiales para el aprendizaje de lenguas en los que se describían los patrones (*patterns*) utilizados en la lengua inglesa procedentes del *Bank of English*<sup>1</sup> y desarrollados junto al diccionario *Cobuild* en la Universidad de Birmingham. Citaremos aquí un ejemplo de estos patrones lingüísticos con la finalidad de que el lector entienda con precisión el concepto que nos ocupa. Tomemos la siguiente estructura gramatical (Ellis, Hunston & Manning, 1996):

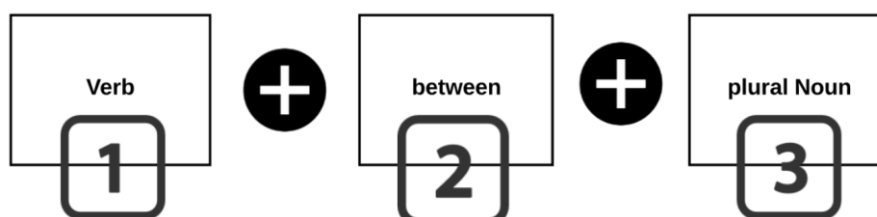


Figura 1. Un ejemplo de patrón léxico gramatical extraído del corpus *Bank of English*.

---

<sup>1</sup> For information on the Bank of English, please visit the following URL:  
<http://www.titania.bham.ac.uk/docs/svenguide.html>

Estamos ante una secuencia de verbo (1) seguido de un sintagma proposicional (2) complementado a su vez por un sintagma nominal cuyo núcleo es un grupo nominal compuesto (3). Un ejemplo de esta secuencia sería (*She alternated (1) between (2) anger and depression (3)*). Al examinar todos los ejemplos de esta secuencia en el corpus, los autores encontraron que la posición (1) está sistemáticamente ocupada por un grupo muy restringido de verbos que, a su vez, expresan un rango de significados que determinan que la posición (3) se vea ocupada por un rango limitado de nombres. En la Figura 2 el lector podrá apreciar los grupos de verbos en la posición (1) y sus significados:

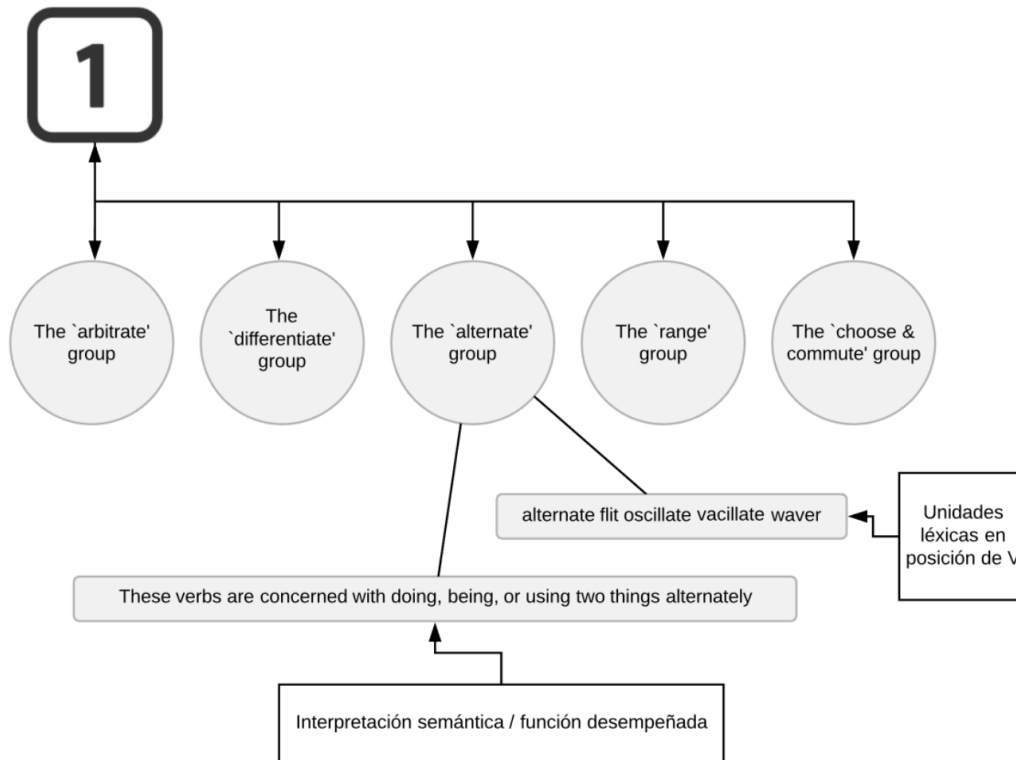


Figura 2. Grupos verbales que ocupan la posición (1) en la secuencia ejemplificada.

Los verbos que aparecen en la posición (1) se ocupan de relaciones entre personas o cosas con la finalidad de ayudar, diferenciar, elegir o informar sobre un rango de posibilidades o acciones. Por cuestiones de espacio, en la Figura 2 nos centramos en el tercer grupo de verbos (*alternate group*). Según los datos extraídos del corpus, los verbos que ocupan esta posición son *alternate*, *flit*, *oscillate*, *vacillate* y *waver*. Cuando van seguidos de la preposición *between* y un nombre en plural, el hablante quiere exponer la existencia de una alternativa que, generalmente, implica la aceptación de un escenario negativo en el que se ha de tomar una decisión. Los siguientes dos ejemplos extraídos del Corpus of Contemporary American English (COCA)<sup>2</sup> ilustran esta secuencia con el verbo *waver*:

<sup>2</sup> URL: <https://corpus.byu.edu/coca/>

COCA:1998:ACAD

AfricaToday rather to reassure us of the solidarity of its foundations. While former times constantly **wavered between** lofty ideologies building international castles in the air, and coarse scepticism or even)

COCA:1995:FIC

It seemed to take longer to drive back. A sobering interlude where Kelsey **wavered between** tears and anger. Most of the anger died by the time she pulled)

Curiosamente, en nuestra búsqueda encontramos que la mayoría de usos recientes de esta secuencia utilizan nombres abstractos en vez de nombres comunes. Sin duda, no es el lugar para indagar de forma más extensa en esta observación, pero el lector se hará cargo de las posibilidades que ofrece la utilización de este tipo de datos estructurados que nos permite conocer el tipo de registro usado (ficción, lenguaje periodístico), el medio usado (oral, escrito), la variedad (en este caso inglés americano), año de producción, etc. El siguiente ejemplo de uso también procede del corpus COCA:

COCA:2015:FIC

Again there were the Red Cross lines, again the harried crowd **wavered between** capitulation and outrage. We looked out on our unfamiliar neighbors, all of)

Ahora bien, ¿cómo llega un aprendiz a la Figura 2 partiendo del input en la Figura 1? Desde el aprendizaje de segundas lenguas, se proponen teorías (*Usage-based theory*) que sostienen que el uso de lenguaje y el conocimiento que poseemos del mismo están condicionados tanto por la exposición al uso de la lengua como por procesos cognitivos de índole general (*domain general*), no necesariamente específicos y singulares. Se sostiene que el aprendizaje de una lengua, bien sea la lengua materna como una segunda o una tercera lengua, depende del input recibido por el aprendiz o hablante. En este sentido estamos ante una teoría que cuestiona los postulados fundamentales de la lingüística Chomsky en lo concerniente a la lengua materna. No es este el lugar para abundar en esta teoría, pero basté citar aquí las contribuciones de la gramática de construcciones o las contribuciones de la lingüística cognitiva a la semántica de las construcciones. La utilización de actividades DDL pueden permitir al aprendiz de lenguas acceder a un conocimiento que de forma intuitiva puede llegar a poseer un hablante nativo de la lengua en al menos algunos de los numerosos registros de uso de la lengua.

## 2.2. DDL y pensamiento computacional

En pleno siglo XXI, en la era del *big data*, la utilización de datos lingüísticos en forma de corpus nos abre una puerta al estudio y comprensión de los usos comunicativos de

una forma nunca antes contemplada en la enseñanza reglada de idiomas. La utilización de herramientas del Corpus para la enseñanza y el aprendizaje de lenguas comenzó en la década de los 90 (Boulton & Pérez-Paredes, 2014), cuando se acuña el término Data-driven-learning (DDL). Mediante el mismo, los estudiantes pueden acceder a un conocimiento sobre el uso de la L2 que, por diversos motivos, no suele formar parte del currículo oficial en la enseñanza de lenguas (Pérez-Paredes, 2010). O'Keeffe, McCarthy & Carter (2007:21) resumen así algunos de los beneficios del uso de corpus lingüísticos, en general, y de DDL, en particular:

As well as providing an empirical basis for checking our intuitions about language, corpora have also brought to light features about language which had eluded our intuition [...] In terms of what we actually teach, numerous studies have shown us that **the language presented in textbooks is frequently still based on intuitions about how we use language, rather than actual evidence of use**. It seems that language corpora can help us discover that which apparently appears undisputed in prescriptive or in intuition-led textbooks and other reference materials.

DDL utiliza actividades inductivas (Flowerdew, 2015) mediante las cuales los aprendices se convierten en investigadores, en aprendices activos en busca de patrones lingüísticos mediante el acceso a grandes cantidades de información. Este enfoque activo contrasta con las metodologías más tradicionales, deductivas, basadas en el conocimiento conceptual (Pérez Basanta & Rodríguez Martín, 2007: 146-7). Según Pérez-Paredes & Díez Bedmar (2010), para usar DDL el estudiante debe estar familiarizado al menos con seis conceptos fundamentales en la lingüística de corpus, a saber:

- ¿Qué es un corpus lingüístico? ¿Qué supone buscar información en él? ¿En qué forma es representativo de un idioma o de una variedad?
- Interfaz de búsqueda o *concordanciero*. El interfaz de búsqueda suele ser un servicio web que nos permite acceder al corpus y extraer información del mismo.
- Listado de palabras. En un corpus, el listado de palabras es el listado de los elementos léxicos que aparecen el mismo junto a su frecuencia relativa.
- N-grams. Los *N-grams* son agrupaciones lineales de términos léxicos que aparecen de forma frecuente en un determinado corpus. Pueden estar constituidos por n elementos, aunque frecuentemente el rango se establece entre 3 y 5.
- Líneas de concordancia o *concordancias*. Es el resultado de una búsqueda usando un *concordanciero*. Los elementos buscados son los nodos que aparecen centrados en la pantalla y a su izquierda y derecha encontramos las palabras que acompañan al nodo en la cadena sintagmática.
- Colocaciones. Dado un nodo determinado, las *colocaciones* son las palabras que estadísticamente tienden a aparecer conjuntamente con él. Dicho de otra forma, las colocaciones son las agrupaciones de elementos léxicos que se atraen de forma significativa.

En su forma más básica, los aprendices buscan un término léxico en un corpus mediante un *concordanciero*, obtienen una serie de líneas de concordancia, las examinan, las interpretan, formulan hipótesis sobre el uso de lengua y cómo las relaciones entre



elementos discretos y significados se acoplan, vuelven a buscar más datos en el corpus, vuelven a examinar las líneas de concordancia y finalmente llegan a una conclusión sobre el funcionamiento de la lengua que implica tanto el comportamiento de elementos léxicos discretos (palabras) como patrones lingüísticos en cadenas sintagmáticas de mayor longitud. La Figura 3 ilustra este proceso de trabajo según Sinclair (2003) y Pérez-Paredes et al. (2011):

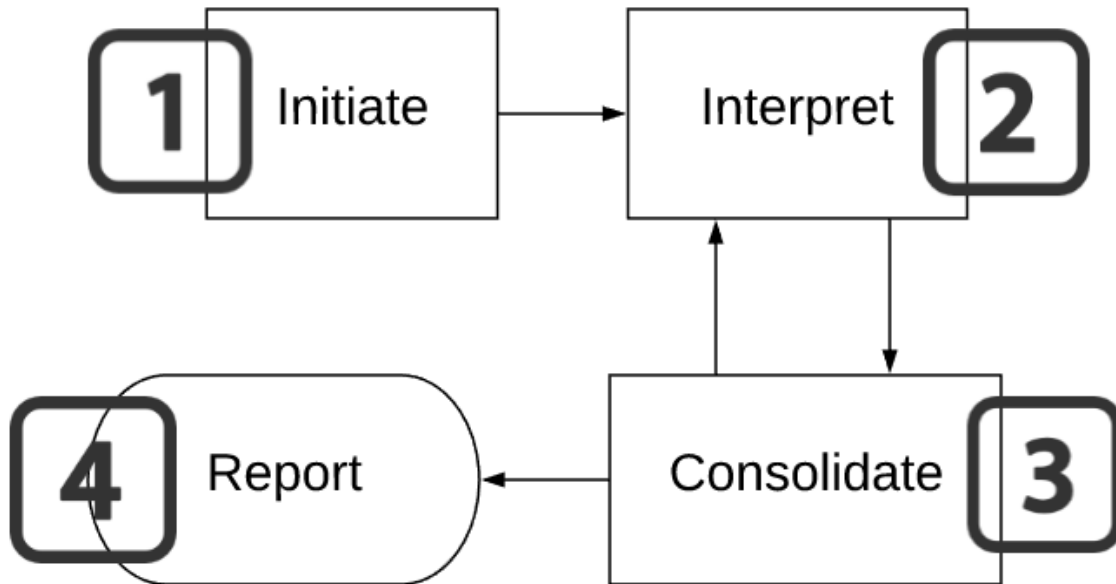


Figura 3. Etapas de la consulta de un corpus durante actividades de DDL (Sinclair, 2003; Pérez-Paredes et al., 2011).

El citado proceso implica que el aprendiz aborde de forma autónoma una actividad inductiva con un gran potencial para un aprendizaje del uso de la lengua más próximo al conocimiento intuitivo de un hablante nativo que al conocimiento declarativo que se adquiere en las clases de idioma. Tomemos el ejemplo de *waver*, visto con anterioridad. En la Figura 4 podemos ver cómo la información que nos ofrece un diccionario en línea (A) es muy limitada y se circunscribe a diversos sentidos de la palabra tanto como verbo como nombre. Un solo ejemplo de uso se ofrece para cada una de las acepciones. Un aprendiz de lengua con las herramientas adecuadas podría acceder a una comprensión más profunda de los contextos y frecuencia de usos en los que este término léxico se utiliza. En (B), podemos ver cómo en el corpus de inglés americano contemporáneo COCA (aprox. >>500 millones de palabras) podemos obtener información sobre los registros de usos (lenguaje oral, académico, etc.) así como sobre la diacronía de estos usos. En el caso que nos ocupa, *waver* es mucho más frecuente en lenguaje literario que, por ejemplo, en lenguaje oral. En (C) usamos un corpus aún mayor, NOW, un corpus de noticias en inglés recopilado desde 2010 y compuesto por 5500 millones de palabras. Podemos apreciar las colocaciones de esta palabra y comprobar cómo aparece, generalmente, en contextos de negación en el sintagma verbal. En (D), finalmente, podemos acceder a lagunas de estas líneas de concordancia donde *waver* aparece con *not* y en donde podemos apreciar que aparece frecuentemente seguido de las preposiciones *in* y *on*. El lector habrá apreciado que ninguno de estos datos aparecía en el diccionario consultado (A).

waver<sup>1</sup> 

[wey-ver]

Spell  Syllables

[Synonyms](#) [Examples](#) [Word Origin](#)

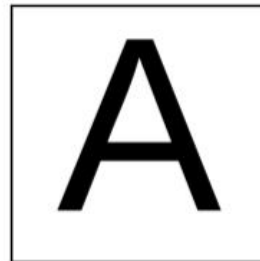
[See more synonyms on Thesaurus.com](#)

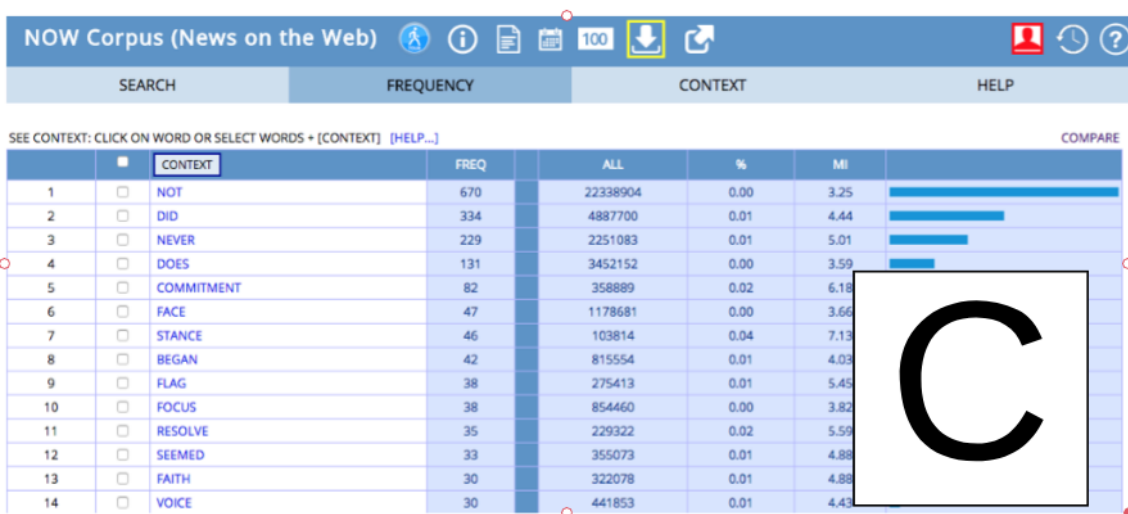
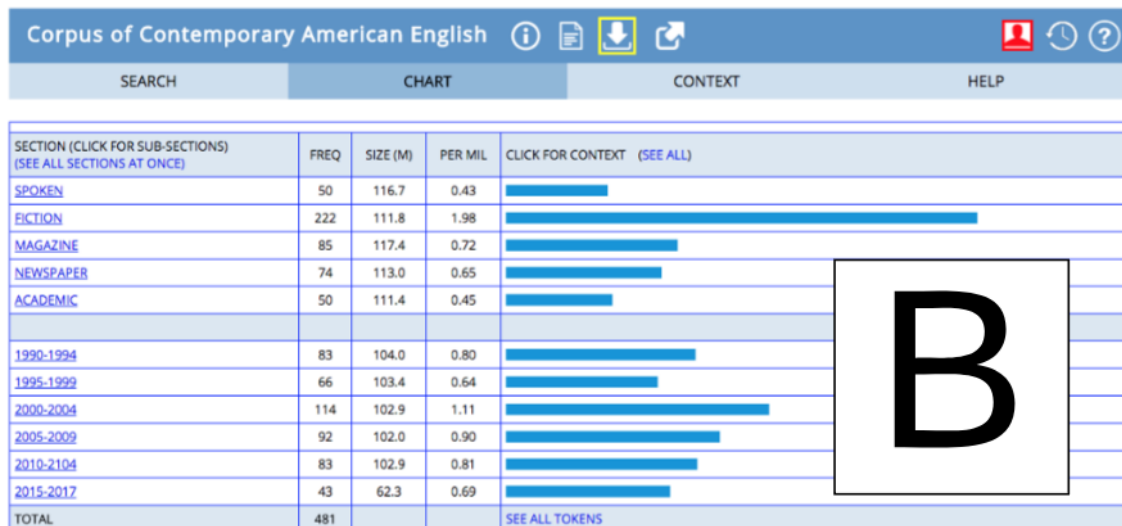
**verb (used without object)**

1. to sway to and fro; flutter:  
*Foliage wavers in the breeze.*
2. to flicker or quiver, as light:  
*A distant beam wavered and then disappeared.*
3. become unsteady; begin to fail or give way:  
*When she heard the news her courage wavered.*
4. to shake or tremble, as the hands or voice:  
*Her voice wavered.*
5. to feel or show doubt, indecision, etc.; vacillate:  
*He wavered in his determination.*
6. (of things) to fluctuate or vary:  
*Prices wavered.*
7. to totter or reel:  
*The earth quaked and the tower wavered.*

**noun**

8. an act of wavering, fluttering, or vacillating.





CLICK FOR MORE CONTEXT					SAVE LIST	CHOOSE LIST	CREATE NEW LIST	SHOW DUPLICATES
1	17-12-14 SG	eco-business.com	A B C	they learned hardly any of the respondents showed up, they did <b>not</b> seem to <b>waver</b> . # Joanna Sustento, 25, one of the petitioners, said the non-				
2	17-12-12 US	Washington Examiner	A B C	to the fact is Zarif's desperate tone and pleas for European states <b>not</b> to <b>waver</b> " on issues beyond the scope of the nuclear agreement and follo				
3	17-12-09 IE	BreakingNews.ie	A B C	very heavy price. " the paper says. It urges Mrs May <b>not</b> to <b>waver</b> in the coming months that will be " the most important in Britain's history				
4	17-12-06 KE	The Standard	A B C	He has told me he regrets some of his comments and has promised <b>not</b> to <b>waver</b> again. This should settle the matter once and for all, if you car				
5	17-12-05 GB	Racing Post	A B C	have the confidence to do what we think is right and we try <b>not</b> to <b>waver</b> from that. " # That is <b>not</b> to say there have <b>not</b> been a				
6	17-11-09 SG	Business Insider	A B C	Court for refusing to follow court orders, bashing the injunctions and promising <b>not</b> to <b>waver</b> on his stance. Moore's past removal from office #				
7	17-10-28 HK	Hong Kong Free Press	A B C	way. The ' one country, two systems' policy will <b>not</b> change or <b>waver</b> and ' one country, two systems' must <b>not</b> be distorted in practice #				
8	17-10-27 MY	Malaysiakini	A B C	they needed to carefully strategise moving forward. # He also urged them <b>not</b> to <b>waver</b> in the				
10	17-10-21 GB	The Guardian (1)	A B C	department of culture, media and sport select committee. <b>Not</b> once did she <b>waver</b> from a na				
11	17-10-15 PH	Inquirer.net	A B C	interview. # The anti-tyranny group denounced Duterte's statement as it vowed <b>not</b> to <b>waver</b>				
12	17-09-29 US	McClatchy Washington Bureau	A B C	a new police chief and return to community policing. He also promised <b>not</b> to <b>waver</b> regardin				
13	17-09-25 CA	MetroNews Canada	A B C	" # He gives social conservatives " assurance that this administration is <b>not</b> going to <b>waver</b> or				
14	17-09-23 CA	Edmonton Journal	A B C	government's commitment to getting Canada's resources to market has <b>not</b> and will <b>not</b> wav				
15	17-08-25 NZ	New Zealand Herald	A B C	the Wellington Olympic pair of Taye and Palezevic, who have <b>not</b> let their passion <b>waver</b> in th				
16	17-08-23 NG	Amoré (press release) (blog)	A B C	perception of their own beauty from themselves because that is the only way <b>not</b> to <b>waver</b> in				
17	17-08-22 IN	The Wire	A B C	was an act of patriotism, and throughout his trial, he did <b>not</b> once <b>waver</b> from this story. His				
18	17-08-16 CA	The Globe and Mail	A B C	We needed the audience moving at his speed and on his frequency and <b>not</b> to <b>waver</b> from that, " Benny says. " Because if you do <b>waver</b> , you				
19	17-07-09 CA	CBC.ca	A B C	on their own commitments, all other G20 countries made a distinct choice <b>not</b> to <b>waver</b> . # " I believe that the fact that we stayed strong in terms				
20	17-06-29 ZA	...African Broadcasting Corporation	A B C	border would strike again, the sister people of this country did <b>not</b> flinch or <b>waver</b> until the apartheid regime was no more. " # Zimbabwean Pre				

Figura 4. Búsqueda de waver en un diccionario en línea (A), el corpus COCA (B) y en el corpus NOW (C y D).

Pérez-Paredes (2010) y Ballance (2017) han apuntado que uno de los principales retos que presenta el uso de DDL es que se utilizan herramientas propias de la lingüística del corpus que precisan de las habilidades de un experto lingüista en al menos las fases (2) y (3) glosadas en la Figura 3. Pérez-Paredes (2010: 55) sostiene que la utilización de DDL en contextos de aula no se ha visto acompañada de un esfuerzo pedagógico que adapte las etapas de consulta y confirmación de hipótesis expuestas en la Figura 3:

It does not strike us as a surprise that the classroom-based research which reports [the use of DDL] applications has paid very little attention to the pedagogic transfer which is essential in the adaptation of methods and corpora which were devised for language research purposes.

En el siguiente apartado presentaremos el diseño de un patrón pedagógico aplicado al uso de DDL para el aprendizaje de lenguas que persigue especificar cada una de las tareas implicadas en el trabajo con datos lingüísticos en el contexto del aprendizaje con datos.

3. Elaboración de un patrón pedagógico para el uso de DDL (aplicación de la categoría de aprendizaje activo)

### 3.1. Componentes de los lenguajes de patrón

La expresión “lenguajes de patrón”, al igual que el término “patrón” son constructos acuñados por el arquitecto Christopher Alexander. Los defensores de este enfoque para los métodos de diseño suponen que esta forma de proceder ayuda a los no expertos (a los aprendices de lenguas en nuestro caso y en última instancia) a resolver con éxito problemas de diseño complejo en bastantes ocasiones. Al igual los lenguajes humanos, un lenguaje de patrones tiene un vocabulario, una sintaxis y una gramática. En los lenguajes de patrones utilizados para el diseño, las partes se descomponen de esta manera:

1. El vocabulario. Es el contenido del lenguaje. Lo constituyen una colección de términos, que de forma especializada van a ayudar a describir soluciones a los problemas “en un campo de interés”. Así, por ejemplo, en el lenguaje Arquitectura el lenguaje lo constituyen términos como: cimientos, edificios, salas, ventanas, cerraduras, etc. En nuestro caso el vocabulario necesario para la descripción del patrón pedagógico estará constituido por los seis conceptos abordados en el apartado 2.2, a saber, corpus, interfaz de búsqueda o *concordanciero*, nodo, líneas de concordancia, colocaciones y *n-grams*.

2. "Sintaxis". Cada solución a un problema incluye una descripción insertándola en una solución, o en un contexto, más amplio, de manera que cada solución se ajusta a un diseño más grande, más amplio o más abstractos y cada solución se vincula a otras soluciones en una red de soluciones necesarias. Por ejemplo, las habitaciones disponen de formas de obtener la luz, y las formas de acceder y de salir. La sintaxis tiene que ver con las reglas que rigen el lenguaje en tanto que estas reglas van referidas a los términos en sus relaciones con otros términos o con otros contextos más amplios que los contienen. En el caso del uso de DDL para el aprendizaje de lenguas adoptaremos el proceso lineal expuesto en la Figura 3, el cual se divide, a grandes rasgos, en cuatro etapas: inicio de la búsqueda (1), fase de interpretación de datos (2), fase de consolidación de la hipótesis (3) y fase de formulación final de los hallazgos realizados (4). En cada una de estas etapas los aprendices utilizarán alguno de los cinco bloques (A,B,C,D,E) en los que hemos dividido

3. "Gramática". Cada patrón, cada solución, incluye la descripción del problema que resuelve y cómo lo hace, y el beneficio que se obtiene. Por lo tanto, si el beneficio no es necesario o no compensa, la solución no se utiliza. Incluso puede darse que una parte del diseño se puede omitir para ahorrar recursos. En el ejemplo de la arquitectura, en el diseño de edificios o viviendas podría darse el caso de que la gente no tenga que esperar para entrar en una habitación, y en lugar de una sala de espera, tal vez se pueda utilizar un sencillo vestíbulo.

4. “Índice de relaciones entre términos”. La descripción del lenguaje debe de contemplar el índice que incluya aspectos gramaticales y sintácticos, con otros tipos de enlaces entre términos (patrones) de manera que el diseñador puede pensar rápidamente de una solución a soluciones relacionadas de una manera lógica.
5. “Diseño”. La red de relaciones en el índice de la lengua permite muchas rutas diferentes a través del proceso de diseño. Esto simplifica el trabajo del diseñador, ya que el proceso puede comenzar desde cualquier parte del problema que el diseñador ya conoce, y caminar hacia lo que se quiere construir de nuevo en el diseño. No es preciso incluso que el diseñador comprenda de forma exhaustiva las razones que llevan a solucionar un problema para aceptar en un primer momento la estructura del patrón. Puede aceptarlo si el patrón ha funcionado bien y en un momento posterior comprenderlo, y el diseño resultante puede resultar utilizable. Por ejemplo, podríamos no comprender que el equipo de limpieza de los esquís se quedase fuera de la casa, y después comprender con el uso o incluso antes, que esto debe ser así porque los esquiadores se deshacen del equipo antes de entrar en casa. En este sentido el lenguaje de patrones no tiene porqué ser un instrumento de comunicación o de transmisión de información, o de procedimientos, sólo entre individuos de distintos niveles de experticia sino incluso de ámbitos de conocimiento diferentes. Puede ser un instrumento de comunicación y de trabajo interdisciplinar. La Figura 5 recoge nuestra propuesta de diseño. Las diferentes etapas están numeradas del 1 al 4, mientras que la sintaxis, la gramática y vocabulario aparecen clasificadas de la A a la E.

En el caso que nos planteamos, el del Pensamiento Computacional y de las actividades para el trabajo con DDL, los patrones pedagógicos pueden ser un instrumento de comunicación entre pedagogos (expertos en enseñanza), o psicólogos (expertos en aprendizaje), expertos en lingüística, expertos y educadores y diseñadores en didácticas específicas de todos los niveles educativos, etc. de una parte, e informáticos expertos en sistemas computacionales, desarrolladores, etc. De esta manera, y de igual forma que señalábamos en los ámbitos y con los ejemplos de arquitectura en los que no era preciso en un primer momento comprender enteramente la naturaleza de patrón, es decir no hace falta las razones que llevan a solucionar un problema, para aceptar la estructura del patrón, se pueden dar situaciones análogas en los patrones de Pensamiento Computacional. Así por ejemplo se pueden definir pautas (elementos de patrones no justificados) que tengan en cuenta los principios del aprendizaje significativo de Ausubel (Ausubel, 1963) o los principios de la secuenciación de contenidos de cualquiera de las teorías existentes, sin necesidad de comprender su esencia más profunda desde el primer momento.

Así pues, los lenguajes de patrón se utilizan para formalizar los valores de decisiones cuya efectividad resulta obvia a través de la experiencia, pero que es difícil de documentar y pasar a los aprendices. También son herramientas útiles a la hora de estructurar el conocimiento y comprender sistemas complejos sin caer en la simplificación extrema. Estos procesos incluyen la organización de personas o grupos que tienen que tomar decisiones complejas, y revelan cómo interactúan las diferentes funciones como parte del total.

Si los patrones están diseñados para acoger y tener en cuenta las mejores prácticas en un determinado dominio, los patrones de Pensamiento Computacional tratarán de alojar, para tener en cuenta el conocimiento de expertos en la práctica de la enseñanza de esta nueva alfabetización y en las características de aprendizaje e instruccional de los individuos y de los entornos donde se desarrolla el programa de formación. El objetivo es captar la esencia de la buena práctica en una forma resumida (abstrayendo los elementos más significativos) de manera que pueda ser fácilmente comunicada a los que la necesitan en un contexto de condiciones distinto. En su naturaleza el patrón puede ser igualmente la presentación de esta información (de las buenas prácticas, los conocimientos expertos, las soluciones a problemas,...) de una forma accesible y sistematizada, de manera que para cada nuevo diseñador pueda aprender o tener en cuenta lo que se conoce por expertos o por profesores, o por otros especialistas, que hayan resuelto ya el problema en cuestión, y sea fácil la transferencia de conocimiento dentro de la comunidad.

### **3.2. Descripción de un patrón asociado a las actividades de DDL**

Siguiendo lo establecido por Alexander, un patrón singular debe describirse en 3 partes:

1. "Contexto" - ¿Bajo qué condiciones resolverá el problema la solución propuesta? Un aspecto importante de los patrones de diseño es identificar y documentar las ideas claves que hacen de un buen sistema un sistema diferente de un sistema normal (para construir una casa, un programa de ordenador, un objeto de uso cotidiano, o la secuencia de la iteración a un problema de embarque en aviones comerciales de pasajeros., o al diseño instruccional de una unidad de números en Primaria), y que ayude en el diseño de futuros sistemas. La idea que se expresa en un patrón debe ser lo suficientemente general para ser aplicadas en casos muy diferentes dentro de un contexto, pero aún lo suficientemente específico como para dar orientaciones constructivas. El contexto donde se aplica es pues el elemento definitorio del patrón. La gama pues de situaciones en las que los problemas y soluciones se resuelven desde un patrón se llama su contexto. De ahí se deriva que una parte importante de cada patrón es la descripción de su contexto. En el caso que nos ocupa, el contexto viene dado por la necesidad de entender y describir en comportamiento léxico-gramatical de una palabra (*nodo*) y de entender y describir la(s) cadena(s) sintagmática(s) en las que parece, los elementos léxicos que co-selecciona y los significados comunes a los que se asocia su uso. El Apartado 2.1 aborda este contexto específico en profundidad.

2. "Sistema de fuerzas" - Se puede considerar como el problema o el objetivo. Frecuentemente estos problemas surgen en un conflicto de intereses encontrados o "fuerzas". Un patrón emerge como un diálogo entre posturas contrapuestas o en tensión, de tal forma que la solución ayudará a equilibrar las fuerzas y finalmente a tomar una decisión. Por ejemplo, en un patrón cuya solución fuese utilizar un teléfono inalámbrico las fuerzas serían: por un lado la necesidad de comunicarse, y por otro la necesidad de hacer otras cosas al mismo tiempo (cocinar, limpiar el polvo, etc.). Un patrón muy concreto sería simplemente "utilizar teléfono inalámbrico". Patrones más generales sería

"dispositivo inalámbrico" o "actividad secundaria", lo que sugiere que una actividad secundaria no debe interferir con otras actividades. En el caso que nos ocupa, el problema viene dado por la necesidad de describir el comportamiento de un elemento léxico o palabra (nodo) con datos reales de uso. En la Figura 5, A-D representan las tareas a realizar para la consecución de E.

3. "Solución" – Es una configuración del sistema que pone las fuerzas en equilibrio o resuelve el problema presentado

Contexto → Sistema de fuerzas → Solución

De esta forma un patrón siempre tendría: Una entrada, que es un nombre sencillo, una descripción concisa del problema, una solución definida, y suficiente información para ayudar al usuario a entender cuando debe aplicar esa solución. En la Figura 5, la solución vendría representada por E.



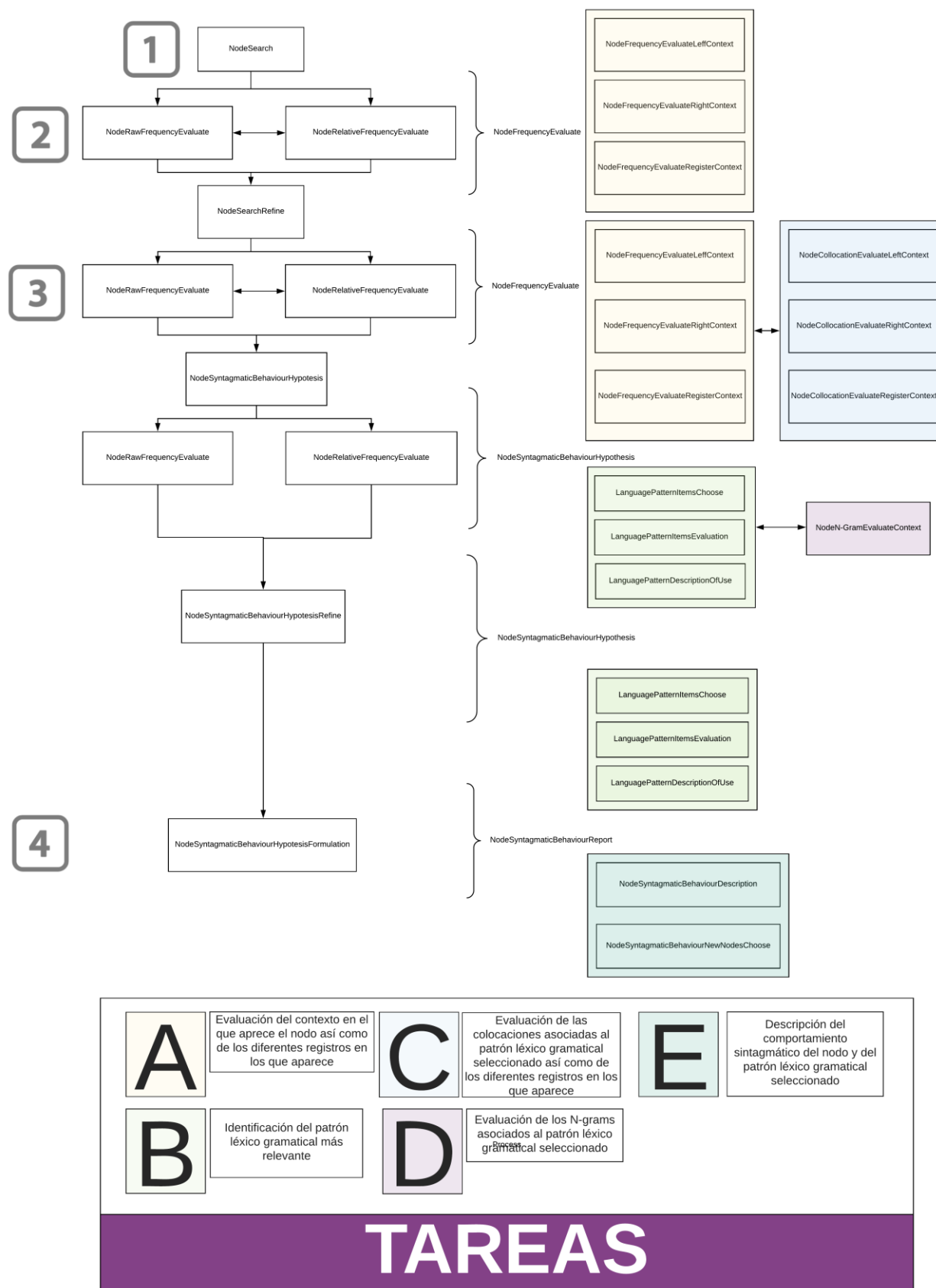


Figura 5. Patrón pedagógico propuesto para el trabajo con actividades DDL para el aprendizaje de lenguas.

Las tareas (A-D) utilizan elementos del pensamiento computacional aplicados, en este caso, a la resolución de un problema de índole lingüística (¿Cómo podemos describir el comportamiento de un nodo atendiendo a la distribución sintagmática y a la frecuencia del mismo en diferentes registros lingüísticos?). Algunos de los elementos de pensamiento computacional usados son la metacognición, la sinéctica, la recursividad, la aproximación sucesiva, la heurística, la iteración, la creatividad, la resolución de problemas y los patrones. En el capítulo “Pensamiento computacional. Una tercera competencia clave” de esta misma obra se ofrece más información sobre estos y otros elementos del pensamiento computacional.

#### 4. Conclusión

En este trabajo, el carácter pedagógico de los patrones y de sus lenguajes viene dado no sólo por su propia naturaleza y función en los procesos de aprendizaje, sino que se aplica a estructuras de información que permiten resumir y comunicar la experiencia acumulada y la resolución de problemas, tanto en la práctica como en el diseño, en programas de enseñanza y aprendizaje (Zapata-Ros, 2015). La utilización de patrones pedagógicos permite compartir buenas prácticas y sirve como referencia para nuevas aplicaciones y casos. El almacenamiento y proceso sistemático de estos patrones permite además construir no solo un corpus de información y una base de datos de referencias documentadas a las que los profesores, diseñadores instruccionales, profesionales o investigadores pueden dirigirse para sus trabajos específicos, sino también, por ser un instrumento de trabajo y de intercambio profesional (Zapata-Ros, 2015), posibilita un mejor entendimiento del papel del Pensamiento Computacional en un área educativa escasamente tratada: el aprendizaje de lenguas. De esta forma, nuestra contribución probablemente consiste en haber definido los elementos de lenguaje específicos del Pensamiento Computacional orientados al trabajo interdisciplinar: el de maestros, pedagogos, y expertos en computación o en diseño instruccional. Así, además de dar una propuesta general de los elementos que constituyen las componentes del lenguaje (Tabla 1), en ese mismo esquema ofrecemos una propuesta de desarrollo de futuras investigaciones que tendrán que determinar con mucho más nivel de detalle cuáles son los elementos de cada uno de esos apartados en relación con el Pensamiento Computacional y el aprendizaje de lenguas mediante datos (DDL).

El presente trabajo ofrece una taxonomía de conceptos y términos procedentes de Data-Driven-Learning (DDL) que rigen los criterios del tipo de análisis de datos necesarios en el aprendizaje inductivo del uso de la lengua mediante datos. Estos criterios se articulan no tanto como patrones de ubicación y colisión, contextos, frecuencias de palabras, etc., sino como patrones de uso y atribución de sentido. El patrón pedagógico propuesto para el trabajo con actividades DDL para el aprendizaje de lenguas (Figura 5) supone el reconocimiento del importante papel que el pensamiento computacional puede y debe jugar en DDL, en particular, y en el aprendizaje de lenguas, en general.

DDL y el patrón pedagógico propuesto suponen la afirmación de la necesidad de profundizar en la alfabetización digital relacionada con el lenguaje propuesta por Pegrum (2016) y que, en parte, Dudney et al. (2013) concibieron como *data literacy*. Este subtipo de alfabetización reconoce el papel que el aprendiz juega en la toma de decisiones/aprendizaje por lo que es, precisamente, el individuo, el aprendiz, la pieza clave en el aprendizaje con datos.

La existencia de grandes bases de datos estructuradas de nada sirve si los aprendices no saben cómo gestionar la búsqueda, cribar los resultados, interpretar la importancia de los datos cuantitativos y cualitativos que se presentan y, en última instancia, formar conclusiones apoyadas en datos y su propia capacidad crítica. Es exactamente en este contexto en el que el uso de patrones pedagógicos puede ser de enorme utilidad al establecer un vínculo entre el conocimiento especialista propio de los lingüistas y la escasa motivación pedagógica de muchas de las aplicaciones DDL (Pérez-Paredes, 2010) en el aula de idiomas.

**Tabla1.- Elementos de lenguaje de patrones del Pensamiento Computacional aplicados a las actividades DDL**

Clase	Descripción	Elementos que lo componen	Ejemplos
Vocabulario	<i>Es el contenido del lenguaje. Lo constituyen una colección de términos, que de forma especializada van a ayudar a describir soluciones a los problemas “en un campo de interés”.</i>	Términos obtenidos de la jerga de los programadores, pero con una formulación asequible al resto: relevantes para el ámbito semántico del PC,	Corpus, nodo, concordanciero, líneas de concordancia, colocación, n-gram
		Los propios elementos del Pensamiento computacional	Metacognición, análisis ascendente, sinectica, recursividad,...
		los procedentes de las ciencias conexas pero con relevancia para este dominio nuevo del lenguaje:	Heurístico, algoritmo, metacognición, elaboración, andamiaje cognitivos,...
Sintaxis	<i>Cada solución a un problema incluye una descripción insertándola en una solución, o en un contexto, más amplio, de manera que cada solución se ajusta a un diseño más grande, más amplio o más abstractos. De manera que cada solución se vincula a otras soluciones en una red de soluciones necesarias.</i>	Reglas para organizar los elementos compuestos.  Un problema complejo normalmente necesita de varias formas de pensamiento computacional y sobre todo de un contexto amplio.	En la resolución de un problema de álgebra (de un sistema lineal) los elementos irán ensamblados por relaciones. En nuestro caso, el proceso de resolución es initiate > interpret > consolidate > report.
Gramática	<i>Está constituida por elementos que son la descripción del problema y de la solución. En la idea de que cada patrón, cada solución, incluye la descripción del problema que resuelve</i>	En el caso del PC cada elemento está constituido por un problema descrito en un lenguaje comprensible por todos los que componen el equipo multidisciplinar que lo aborda y por los elementos teóricos y	En el problema del viajante (TSP, Traveling Salesman Problem) (Zapata-Ros, 2015 pp 22,23) el elemento de Gramática está constituido por la descripción del

	<i>y cómo lo hace, y el beneficio que se obtiene.</i>	prácticos que fundamentan la solución así como la descripción del procedimiento para resolverlo así como las herramientas informáticas que se han desarrollado o pueden ser útiles.	problema y la solución, entendiendo que en ella se incluyen los elementos teóricos y procedimentales que son necesarios: la parte de Teoría de grafos que es necesaria para resolverlo, y el método específico opt y k-opt, o heurística Lin-Kernighan, así como las herramientas informáticas que se han desarrollado o pueden ser útiles.
Índice de relaciones entre términos	<i>La descripción del lenguaje debe de contemplar el índice que incluya aspectos gramaticales y sintácticos, con otros tipos de enlaces entre términos (patrones) de manera que el diseñador puede pensar rápidamente de una solución a soluciones relacionadas de una manera lógica.</i>	En el caso del PC, las relaciones pueden ser la de <b>secuenciación</b> , qué orden seguirán los elementos para ser utilizados en un problema, y <b>necesidad</b> : Para resolver el problema A hace falta el elemento B, como relaciones más importantes, pero hay muchas más que pueden surgir fruto de un análisis que vaya más allá de los objetivos de este trabajo.	Para resolver el problema del viajante (TSP, Traveling Salesman Problem) (Zapata-Ros, 2015 pp 22,23) es necesario el método opt y k-opt, o heurística Lin-Kernighan,
Diseño	<i>Las relaciones pueden integrarse en estructuras complejas y orientadas a la resolución de un problema. Entonces su elaboración y las técnicas para hacerla constituyen el diseño. La red de relaciones en el índice de la lengua permite muchas rutas diferentes a través del proceso de diseño. Esto simplifica el trabajo del diseñador, ya</i>	En el caso del PC el diseño de patrones precisaría definir cuales aspectos del patrón son indiferentes del problema que queramos resolver, e incluso qué elementos es preciso analizar entre problemas de naturaleza diferente para que se pueda utilizar el mismo patrón.	Por ejemplo: qué tienen de común el problema del viajante y el problema del embarque de los pasajeros en un avión para que podamos utilizar el mismo algoritmo o un algoritmo de la misma naturaleza. En un trabajo de elaboración de un lenguaje de patrones para el PC habría pues de delimitar y definir

	<p><i>que el proceso puede comenzar desde cualquier parte del problema que el diseñador ya conoce, y caminar hacia lo que se quiere construir de nuevo en el diseño. No es preciso incluso que el diseñador comprenda de forma exhaustiva las razones que llevan a solucionar un problema para aceptar en un primer momento la estructura del patrón. Puede aceptarlo si el patrón ha funcionado bien y en un momento posterior comprenderlo, y el diseño resultante puede resultar utilizable.</i></p>		<p>estos elementos de diseño.</p>
--	---	--	-----------------------------------

## Referencias

- Alexander, C. (1977). *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*. Oxford University Press.
- Alexander, C., Ishikawa, S. y Silverstein, M. (1977). *A Pattern Language*. Oxford University Press.  
[http://library.uniteddiversity.coop/Ecological\\_Building/A\\_Pattern\\_Language.pdf](http://library.uniteddiversity.coop/Ecological_Building/A_Pattern_Language.pdf)
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning; an introduction to school learning*. New York: Grune & Stratton.
- Ballance, O. J. (2017). Pedagogical models of concordance use: correlations between concordance user preferences. *Computer Assisted Language Learning*, 30(3-4), 259-283.
- Biber, D., Johansson, S., Leech, G., Conrad, S., Finegan, E., & Quirk, R. (1999). *Longman grammar of spoken and written English*. Harlow: Longman.
- Biber, D., & Conrad, S. (2009). *Register, genre, and style*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Boulton, A., & Pérez-Paredes, P. (2014). ReCALL special issue: Researching uses of corpora for language teaching and learning. Editorial Researching uses of corpora for language teaching and learning. *ReCALL*, 26(2), 121-127.
- Chomsky, N. (1965). *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Cunningham, W. (1995a). The Portland Pattern Repository. Cunningham & Cunningham. Consultado el [dd/mm/aaaa] en Inc,.. <http://www.c2.com/>
- Cunningham, W. (1995b). Tips For Writing Pattern Languages. Consultado el [dd/mm/aaaa] en <http://www.c2.com/cgi/wiki?TipsForWritingPatternLanguages>
- DeLano, D.E. y Rising, L. (1997). Introducing Technology into the Workplace. Proceedings PLoP'97 Conference. Consultado el [dd/mm/aaaa] en <http://hillside.net/plop/plop97/Proceedings/delano.pdf>
- Dudeney, G., Hockly, N., & Pegrum, M. (2013). *Digital Literacies*. Harlow: Pearson.
- Ellis, P., Hunston, S. Manning, E. (1996). *Grammar Patterns 1: Verbs (COBUILD)*. New York: Collins.
- Flowerdew, L. (2015). Data-Driven learning and language learning theories. In Leńko-Agnieszka Szymańska, & Alex Boulton (eds.) *Multiple Affordances in Language Corpora for Data-Driven Learning*. Amsterdam: John Benjamins, pp. 15-36.
- Fricke, A. y Voelter, M. (2000). SEMINARS: A Pedagogical Pattern Language about teaching seminars, [en línea]. Trabajo presentado en EuroPLoP 2000. Disponible en: <http://www.voelter.de/publications/seminars.html> [2008, 2 diciembre].
- Novak, J.D.: *Teoría y práctica de la educación*. Alianza Universidad, Madrid, 1988. Pedagogical Patterns Project (2008), [en línea]. Disponible en: <http://www.pedagogicalpatterns.org/> [2008, Enero]

- O'keeffe, A., McCarthy, M., & Carter, R. (2007). *From corpus to classroom: Language use and language teaching*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pegrum, M. (2016). Languages and literacies for digital lives. In Eleena Martín-Momnje, Izaskun Eloraz & Blanca García Riaza (eds) *Technology-Enhanced Language Learning for Specialized Domains*, pp. 9-22.
- Basanta, C. P., & Martín, M. E. R. (2007). The application of data-driven learning to a small-scale corpus: using film transcripts for teaching conversational skills. *Language and computers studies in practical linguistics*, 61(1), 141-147.
- Pérez-Paredes, P. (2010). Corpus linguistics and language education in perspective: Appropriation and the possibilities scenario. *Corpus linguistics in language teaching*. Bern: Peter Lang, 53-73.
- Pérez-Paredes, P., & Díez Bedmar, B. (2010). Language corpora and the language classroom. *Materiales de formación del profesorado de lengua extranjera Inglés*. Murcia: Consejería de Educación, 1-48.
- Pérez-Paredes, P., Sánchez-Tornel, M., Alcaraz Calero, J. M., & Jiménez, P. A. (2011). Tracking learners' actual uses of corpora: guided vs non-guided corpus consultation. *Computer Assisted Language Learning*, 24(3), 233-253.
- Sinclair, J. (1991). *Corpus, concordance, collocation*. Oxford: Oxford University Press.
- Sinclair, J. (2003). *Reading concordances: an introduction*. Harlow: Pearson Longman.
- Sinclair, J. & Mauranen, A. (2006). *Linear unit grammar: Integrating speech and writing*. Amsterdam: John Benjamins Publishing.
- Zapata, M. (2005a). SEQUENCING OF CONTENTS AND LEARNING OBJECTS. RED. Revista de Educación a Distancia, número 13. Available: dd/mm/yy <http://www.um.es/ead/red/13/>
- Zapata, M. (2005b). SEQUENCING OF CONTENTS AND LEARNING OBJECTS – part II. RED. Revista de Educación a Distancia, número 14. Available: <http://www.um.es/ead/red/14/>
- Zapata, M. (2005,c). Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje. RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II. Consultado el 9 de Febrero, 2005, en <http://www.um.es/ead/red/M2/zapata47.pdf>
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. RED. Revista de Educación a Distancia. Número 46. 15 de Septiembre de 2015. Consultado el (dd/mm/aa) en <http://www.um.es/ead/red/46>

### **Bibliografía básica de referencia en computación**

- Gamma, E. et al. (1995). Design Patterns. Elements of Reusable Object-Oriented Software - Gamma, Helm, Johnson, Vlissides - Addison Wesley
- Gamma, E. et al. (1995). Design Patterns: Elements of Reusable Object Oriented Software. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides, <http://www.cs.up.ac.za/cs/aboake/sws780/references/patternstoarchitecture/Gama-DesignPatternsIntro.pdf>



- Gamma, E. et al. (2006) Patrones de diseño: elementos de software orientado a objetos reutilizables. Addison-Wesley.
- Buschmann et al. (1995) A System of Patterns– Wiley
- Larman, (1999) UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos -  
- Prentice Hall.
- Brown, et al. (2004). AntiPatterns. Refactoring Software, Architectures and Projects in Crisis – Wiley.

### Referencias en la web

- The Portland Pattern Repository. Cunningham & Cunningham, Inc, , de Ward Cunningham.. <http://www.c2.com/>
- Tips For Writing Pattern Languages, , de Ward Cunningham.  
<http://www.c2.com/cgi/wiki?TipsForWritingPatternLanguages>
- Architypes.net - proyecto de lenguajes de patrón comunitarios de arquitectura  
<http://www.architypes.net/pattern/categorizations>
- Liberating Voices! Proyecto de lenguajes de patrón,  
<http://www.publicsphereproject.org/patterns/>
- El sitio de Christopher Alexander [patternlanguage.com](http://www.patternlanguage.com)  
<http://www.patternlanguage.com/>
- Ensayo sobre los lenguajes de patrón y su uso en el diseño urbano. Christopher Alexander .  
[http://www.gardenvisit.com/history\\_theory/library\\_online\\_ebooks/architecture\\_city\\_as\\_landscape/christopher\\_alexanders\\_city\\_not\\_tree](http://www.gardenvisit.com/history_theory/library_online_ebooks/architecture_city_as_landscape/christopher_alexanders_city_not_tree)