



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Lenguas y Letras
Maestría en Lingüística

Reconocimiento Visual de Cognados. Un Estudio Electrofisiológico.

Opción de titulación
Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Maestría en Lingüística

Presenta:

Lic. Jazmín Rafaela Ovalle Taxis

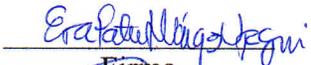
Dirigido por:

Dra. Elia Haydeé Carrasco Ortiz

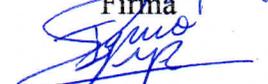
Dra. Elia Haydeé Carrasco Ortiz
Presidente


Firma

Dra. Eva Patricia Velásquez Upegui
Secretario


Firma

Dr. Ignacio Rodríguez Sánchez
Vocal

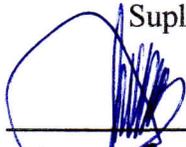

Firma

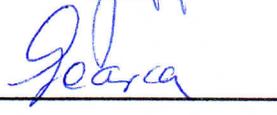
Dra. Beerelim Corona Dzul
Suplente


Firma

Dra. Gloria Nélide Avecilla Ramírez
Suplente


Firma


Lic. Laura Pérez Tellez
Directora de la Facultad


Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
Directora de Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Mayo 2019

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue analizar la actividad neuronal asociada al reconocimiento visual de cognados en bilingües español-inglés. Se investigó si existía facilitación en el procesamiento de palabras cognado en contraste con palabras no-cognado cuando los participantes leían en sus dos lenguas. En particular, se examinó el rol de la similitud fonológica tanto en la L1 como en la L2 a partir de cognados con mayor y menor solapamiento fonológico. Por medio de los Potenciales Relacionados con Eventos (PREs), se registró la actividad neuronal en un grupo de bilingües tardíos mientras leían en silencio una lista de palabras aisladas en español (L1) y otra en inglés (L2). Los resultados mostraron un efecto en el componente N400 durante el reconocimiento de cognados y no-cognados. Asimismo, las palabras cognado que compartían una mayor similitud fonológica generaron una amplitud menor en el componente N400 en comparación con aquellas con menor similitud fonológica. Estos resultados sugieren que los participantes se beneficiaron de la similitud ortográfica, fonológica y semántica durante el reconocimiento de los cognados. Igualmente, los resultados indican que la fonología de ambas lenguas se encontró activa durante el uso de la L1 y la L2. Estos hallazgos confirman la hipótesis no-selectiva del acceso al lenguaje que supone la coactivación de la ortografía, fonología y semántica de las palabras de ambas lenguas del bilingüe.

(Palabras clave: PREs, L1, L2, bilingüismo, similitud fonológica, cognados)



ABSTRACT

The aim of the present study was to analyze the neural activity associated with visual cognate recognition in Spanish-English bilinguals. Specifically, we investigated whether cognates facilitated word processing in contrast with non-cognates when participants read in both of their languages. In particular, the role of phonological similarity in both L1 and L2 was examined by comparing cognates with different degrees of phonological overlap. Event-Related Potentials (ERPs) were used to record the neural activity of a group of late bilinguals while they read silently a list of isolated words in Spanish (L1) and in English (L2). The results showed smaller amplitudes in the N400 component in response to cognates in comparison with non-cognates. Furthermore, cognate words that shared more phonological similarity generated a smaller N400 amplitude compared to those with less phonological similarity. These results suggest that participants benefited from orthographic, phonological, and semantic similarity during cognate word recognition. Additionally, these results indicate that the phonology of both languages was activated during the use of L1 and L2. These findings confirm the language non-selective access hypothesis, which posits that the orthography, phonology, and meaning of both of the bilinguals' languages are coactivated during visual word recognition.

(Keywords: ERPs, L1, L2, bilingualism, phonological similarity, cognates)



DEDICATORIA

A mi abuelita Socorro y a la memoria de mis abuelitos Salomón, Rafaela y Santiago

Porque de Él, por Él y para Él son todas las cosas.

A Él sea gloria por los siglos. Amén.

Romanos 11:36

AGRADECIMIENTOS

A Dios por Su fidelidad y fortaleza.

A mis padres, Sergio y Andrea, por ser un ejemplo de trabajo duro y paz en las tormentas. A mis hermanos, Sarai y Sergio por infundirme alegría y esperanza.

A la Dra. Haydée por el tiempo que dedicó a la realización de la presente investigación. Gracias por su paciencia, bondad y comprensión. A mis sinodales Dra. Eva, Dr. Ignacio, Dra. Beerelim y Dra. Gloria por sus valiosos comentarios e interés.

A mis compañeros y amigos del talentoso equipo de neurolingüística de la FLL: Mara, Hugo, especialmente a Stan por la gran ayuda e impulso que me brindó de todo corazón, sólo esperando mi crecimiento como investigadora.

A mis amigos que oraron por mí durante este tiempo

Finalmente, y no menos importante, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por haberme otorgado la beca 620853 para realizar esta maestría perteneciente al Programa Nacional de Posgrados de Calidad de México.

TABLA DE CONTENIDO

<i>TABLA DE CONTENIDO</i>	vi
1 INTRODUCCIÓN	1
2 MARCO TEÓRICO	5
2.1 LA NEUROLINGÜÍSTICA DEL BILINGÜISMO	5
2.1.1 <i>Bilingües: clasificación y características</i>	6
2.1.2 <i>El modo de lenguaje</i>	7
2.1.3 <i>Neurolingüística y uso de PREs: N400</i>	9
2.2 PROCESAMIENTO BILINGÜE DE PALABRAS	16
2.2.1 <i>El Lexicón Mental Bilingüe</i>	17
2.2.2 <i>Reconocimiento Visual de Palabras en Bilingües</i>	20
2.2.3 <i>Modelos bilingües de reconocimiento de palabras</i>	42
2.2.4 <i>Los Modelos de Activación Bilingüe Interactiva BIA y BIA+</i>	42
3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	47
3.1 JUSTIFICACIÓN.....	47
3.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	50
3.3 OBJETIVOS.....	50
3.4 ANTECEDENTES	51
3.5 HIPÓTESIS.....	52
4 METODOLOGÍA	53
4.1 PARTICIPANTES	53
4.2 ESTÍMULOS	54
4.2.1 <i>Similitud fonológica</i>	55
4.2.2 <i>Evaluación subjetiva</i>	55
4.2.3 <i>Evaluación objetiva</i>	56
4.3 SELECCIÓN FINAL DE LOS ESTÍMULOS	58
4.4 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.....	59
4.4.1 <i>Tarea</i>	60
4.4.2 <i>Registro del Electroencefalograma (EEG)</i>	61

4.4.3	<i>Análisis del EEG</i>	62
5	RESULTADOS	63
5.1	INSPECCIÓN VISUAL DE LOS PRES	63
5.2	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS PRES (VENTANA TEMPORAL 300 - 550MS) ...	66
5.2.1	<i>Condición cognado vs. no-cognado</i>	66
5.2.2	<i>Condición cognado fonológicamente más similar vs. menos similar</i> ..	66
6	DISCUSIÓN	67
6.1	EFEECTO COGNADO	68
6.2	EFEECTO DE SIMILITUD FONOLÓGICA	70
7	REFERENCIAS	74
8	APÉNDICE	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Antecedentes de la presente investigación	51
Tabla 2. Porcentaje de uso de ambas lenguas en una semana	54
Tabla 3. Propiedades lexicales de los estímulos experimentales (promedios con desviaciones estándar entre paréntesis).....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Modo de lenguaje (adaptado de Grosjean, 2001).....	8
Figura 2. Ejemplo de un típico efecto cognado en PREs (Midgley et al., 2011).	16
Figura 3. Modelos de Activación Bilingüe Interactiva BIA y BIA+, adaptado de Dijkstra y van Heuven (1998, 2002).	43
Figura 4. Resultados de los participantes cuando leyeron en la L1 [español] (A) o en la L2 [inglés] (B) cognados o no-cognados.	64
Figura 5. Resultados de los participantes cuando leyeron en la L1 [español] (A) o en la L2 [inglés] (B) cognados más similares fonológicamente o cognados menos similares fonológicamente.	65
Figura 6. Resultados de los participantes cuando leyeron en la L1 (español) o en la L2 (inglés) todas las palabras.	66

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Tarea de decisión lexical aplicada en el presente estudio, ejemplo de ensayo.	60
Ilustración 2. Montaje de electrodos.....	62

1 INTRODUCCIÓN

Diariamente el ser humano se enfrenta a cantidades masivas de información que recibe en múltiples formatos y que es filtrada al sistema cognitivo, ya sea intencionalmente o no. Después, el cerebro, a través de diversos mecanismos, hace una selección de aquella información que será procesada y de la que será ignorada. Uno de los tipos de información recibida, generalmente de forma visual o auditiva, es la lingüística. El procesamiento de estos datos demanda un esfuerzo cognitivo que se incrementa no sólo por su cantidad, sino también por el número de sistemas lingüísticos con los que el usuario cuente. De esta forma, aprender a identificar y comprender las palabras que son procesadas resulta ser una tarea más compleja entre individuos bilingües, en comparación con los monolingües. Y es que hasta el momento se ha observado que tanto en bilingües e, incluso, multilingües, todas las lenguas conocidas se activan al momento de leer, hablar y escuchar en alguna de ellas (e. g. Dijkstra, 2005; Kroll, Bobb, & Wodniecka, 2006; Marian & Spivey, 2003).

En los últimos veinte años, se han desarrollado distintos experimentos cuyo propósito es dar cuenta de la naturaleza de la coactivación de las lenguas. De acuerdo con Kroll et al. (2013), uno de las variables que modula la activación es la similitud existente entre las formas de la L1 y la L2, esto es, la ortografía, la fonología y la semántica. Elementos que pueden llegar a facilitar o inhibir el procesamiento del lenguaje. En el dominio particular del *reconocimiento visual de palabras*, los estudios se han enfocado en explorar y contrastar el procesamiento de los bilingües cuando leen palabras total o parcialmente similares y palabras diferentes. Acorde a los resultados obtenidos, provenientes sobre todo de estudios conductuales y de algunos electrofisiológicos, se sabe que la coactivación de las representaciones ortográficas, fonológicas y semánticas de ambas lenguas generalmente facilita el acceso al significado de las formas. No obstante, la manipulación de las características formales (ortografía, fonología) dependiendo del tipo de palabra (homógrafo, homófono interlingua, cognado) llega a influir en mayor o menor medida en el reconocimiento visual, de tal manera que no siempre se puede observar facilitación. Todo esto da pauta a los investigadores para estudiar cómo se adquieren e integran en *el lexicon bilingüe* las representaciones lexicales de más de una lengua.

La presente investigación está centrada en el reconocimiento visual de cognados en bilingües, palabras que entre dos lenguas comparten su forma escrita, pronunciación y significado. Previa investigación conductuales le han atribuido específicamente a la ortografía la rapidez con la cual son procesadas esta clase de palabras, en contraste con no-cognados (Cristoffanini, Kirsner, & Milech, 1986; de Groot, 1992; de Groot & Nas, 1991; Dijkstra, Hilberink-Schulpen, & van Heuven, 2010; Gollan, Forster, & Frost, 1997; Kim & Davis, 2003; Lalor & Kirsner, 2001; Lemhöfer, Dijkstra, & Michel, 2004; Sánchez-Casas, Davis, & García-Albea, 1992; Voga & Grainger, 2007). Respecto a la fonología se ha observado que interactúa con la ortografía y que, dependiendo del grado de solapamiento de ambas características, el acceso lexical se ve modulado (Lemhöfer & Dijkstra, 2004; Schwartz, Kroll, & Diaz, 2007). Estos hallazgos, informan acerca del punto final del procesamiento, por lo cual no es posible dar cuenta detallada sobre el acceso lexical. Siendo así, las investigaciones de tipo electrofisiológico completan la información al analizar marcadores cognitivos (componentes) que indican, por ejemplo, la integración de la forma de una palabra con su significado (componente N400) (Kutas & Hillyard, 1980, 1984).

Aunado a lo anterior, existen pocos estudios que han indagado sobre la activación de la fonología en la lectura en silencio de palabras aisladas por medio del N400. Esto ha provisto evidencia de que la pronunciación de las palabras en ambas lenguas se activa aun cuando solamente la L2 esté en uso (Carrasco-Ortiz, Midgley, & Frenck-Mestre, 2012). Asimismo, se ha confirmado en cognados, que la fonología interactúa con la ortografía, produciendo efectos de facilitación o inhibición dependiendo del grado de solapamiento ortográfico (Comesaña et al., 2012). Por otro lado, se ha probado que la coactivación simultánea de la L1 y la L2 ocurre independientemente de cuál idioma se esté utilizando (Midgley, Holcomb, & Grainger, 2011). La importancia de este último hallazgo reside en que la evidencia conductual había dado resultados mixtos al respecto. En el uso de la L1, algunos autores no encontraron la coactivación (Caramazza & Brones, 1979; Gerard & Scarborough, 1989), pero otros sí (de Groot, Delmaar, & Lupker, 2000; van Hell & De Groot, 1998). En el uso de la L2, la mayoría lo encontró (Cristoffanini et al., 1986; de Groot, 1992; de Groot & Nas, 1991; Dijkstra, Hilberink-Schulpen, et al., 2010; Gollan et al., 1997; Kim

& Davis, 2003; Lalor & Kirsner, 2001; Lemhöfer et al., 2004; Sánchez-Casas et al., 1992; Voga & Grainger, 2007).

Por consiguiente, en el presente trabajo se tuvo por objetivo analizar la actividad neuronal asociada al reconocimiento visual de cognados y no-cognados para, después, determinar el rol de la similitud fonológica en los cognados. A manera general, los resultados indicaron, en primer lugar, que el procesamiento de las palabras con similitud ortográfica, fonológica y semántica se ve facilitado en la L1 y en la L2. Esto confirmó que ambas lenguas se encuentran *activas paralelamente* (Brysbaert, Van Dyck, & Van de Poel, 1999b; Dijkstra, Grainger, & van Heuven, 1999; Dijkstra & van Heuven, 2002) en tanto se esté utilizando cualquiera de las lenguas con las que el bilingüe cuenta. Asimismo, se observó especialmente que la fonología de ambas lenguas interviene en el acceso lexical de la L1 y la L2. Esto debido a que se encontró que el efecto de facilitación cognado fue más fuerte cuando los cognados eran más parecidos en la pronunciación que cuando eran menos parecidos.

Los detalles de esta investigación se dividen en varios apartados. En la sección de MARCO TEÓRICO se explica el enfoque teórico del presente trabajo y los términos relacionados con el bilingüismo aquí considerados. A continuación, se aborda un tema vertebral: las pautas en la investigación neurolingüística para el estudio del lenguaje y la utilidad del componente N400 en la búsqueda de patrones cognitivos relacionados con el procesamiento de la L1 y la L2. Luego de ello, en el apartado sobre procesamiento bilingüe de palabras, se habla acerca del lexicón mental bilingüe, cómo se creía antes y cómo se cree ahora que funciona. Después, se hace una extensa revisión sobre los hallazgos de estudios conductuales y electrofisiológicos (PREs), entre ellos los antecedentes pertinentes en la presente investigación, que buscan explicar el reconocimiento visual de palabras en bilingües. La sección finaliza con la exposición del modelo teórico utilizado para explicar los resultados del presente estudio y evidencia empírica al respecto.

En la sección PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, se abordan los presupuestos que justifican la realización del presente estudio, así como las preguntas de investigación que surgieron con base en lo anterior; los objetivos que guiaron el trabajo realizado y los puntos

sobresalientes en los trabajos que funcionan como antecedentes, acorde a los cuestionamientos del objeto de estudio. En seguida, en la sección METODOLOGÍA se despliegan los detalles entorno al experimento realizado. La descripción de los participantes y de los estímulos experimentales, control y distractores. También se informa acerca del procedimiento experimental y la manera en que los datos fueron analizados. Luego de esto, en la sección RESULTADOS se detalla el análisis estadístico de los datos. Después, en DISCUSIÓN se trata de sustentar teóricamente los hallazgos y lo que éstos sugieren respecto al reconocimiento de cognados y, especialmente, al rol de la similitud fonológica. De igual modo, se ofrece una perspectiva de los puntos considerados importantes de esclarecer en futuros trabajos. Por último, se proporciona el índice de las REFERENCIAS bibliográficas consultadas y un APÉNDICE en el que se dispone de una lista de los estímulos que compusieron el experimento.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 LA NEUROLINGÜÍSTICA DEL BILINGÜISMO

En la presente investigación, el reconocimiento visual de palabras se aborda desde el **enfoque neurolingüístico**. De acuerdo con Ahlsén (2006), la neurolingüística “estudia la relación del lenguaje y la comunicación con distintos aspectos de las funciones cerebrales” (p. 3). Para hacerlo, conjunta teorías neurológicas, neurofisiológicas y psicolingüísticas con teorías lingüísticas. Los métodos más utilizados hoy en día en este campo son diversos tipos de paradigmas experimentales, modelos que simulan el funcionamiento del cerebro, simulaciones computacionales, neuroimágenes y el electroencefalograma.

Es probable que el primer lingüista en identificar la importancia de este campo haya sido Jakobson (1941), dado su estudio sobre la afasia. No obstante, el nombre de Neurolingüística se remonta a 1960, cuando la lingüística Chomskiana estaba en su apogeo y la psicolingüística se encontraba en pleno desarrollo como un campo aparte. Siguiendo a Whitaker & Whitaker (1967a, 1967b, 1977), el objeto de estudio de dicho campo es la relación entre el lenguaje y el cerebro. El problema al que se enfrenta es el de conocer cuáles son los procesos de formación verbal y comprensión de la comunicación, así como los componentes cognitivos que subyacen a tales procesos (Luria, 1976). Entonces, para resolverlo, la neurolingüística busca modelar, principalmente de la mano de la psicolingüística, procesos específicos del lenguaje como la comprensión, memoria, producción, adquisición y pérdida. Los modelos resultantes funcionan como la base para las simulaciones computacionales del funcionamiento cerebral. Plantean procesos paralelos, simultáneos, interconexiones entre ellos y niveles de retroalimentación de información.

Lo que compete a la presente investigación son los modelos conexionistas, basados en la teoría cognitiva conexionista (e.g. Elman et al., 1996). Ésta explica las funciones del lenguaje en línea (en tiempo real, como en la presente investigación) o fuera de línea. Con base en los anterior, la neurolingüística entiende el lexicón mental como una red neuronal que contiene unidades de procesamiento conectadas a diferentes unidades por las cuales se propaga activamente la información (Handke, 1995)

2.1.1 Bilingües: clasificación y características

Sin duda, el bilingüismo es un fenómeno que atañe a las personas alrededor del mundo, en todas las edades, en todos los estratos sociales. En este trabajo se utilizan los términos L1 para referirse a la lengua materna y L2 para designar la lengua aprendida, diferente a la materna.

A manera general, diversos autores han definido al **bilingüe** como una persona que habla dos lenguas y que es capaz de distinguirlos (e. g. Ahlsén, 2006; de Groot, 2011). Adentrándose al fenómeno, es posible observar que existe una serie de características que implica el bilingüismo como los diferentes niveles de conocimiento, la fluidez y el tiempo de aprendizaje, es decir las diferencias individuales. Esto es lo que ha conllevado a distintas concepciones sobre lo que el bilingüismo implica. Bloomfield (1935), por ejemplo, habló de “el control de dos lenguas como si ambas fueran nativas” (p. 56), lo cual fue criticado debido a la reducida cantidad de individuos que cumplirían con el requisito. Macnamara (1967a) extendió el término a cualquier persona que tuviese una mínima competencia en alguna de las habilidades del lenguaje: escuchar, hablar, leer y escribir, en otra lengua además de la materna. Titone (1972) especificó el término a la capacidad de hablar una segunda lengua en tanto se siguieran sus reglas y estructuras evitando el parafraseo a la lengua materna.

Hoy en día, las clasificaciones que se utilizan en el campo de investigación de la neurolingüística buscan reflejar las características de los participantes en los diversos experimentos. Razón por la que en el presente trabajo se toman como punto de partida los trabajos atribuidos a de Groot (2011) y Grosjean (2013) quienes han tenido una larga trayectoria en la descripción y el estudio del bilingüe, bilingüismo. Así, las categorías en que de Groot (2011), basada en Hamers & Blanc (1989), los clasifica son por la edad de aprendizaje y la competencia de la L2. Un **bilingüe temprano** es aquel que inició cuando era niño; existen dos tipos: **simultáneo**, expuesto a ambas lenguas desde el nacimiento y, **consecutivo**, primero expuesto a la lengua materna y después a la segunda lengua. Un **bilingüe tardío** inició luego de su niñez. Por otro lado, un **bilingüe balanceado** tiene una competencia bien desarrollada en ambas lenguas, esto es, capacidad para usarlas con

diferentes propósitos, contextos e interlocutores. Un **bilingüe no balanceado** es más competente ya sea en la L1 o en la L2. Por lo mismo, tiene una **lengua dominante**.

Aunado a lo anterior, el trabajo de Grosjean (2013), señala que es importante tomar en cuenta el uso que el bilingüe le da a las lenguas. Un **bilingüe balanceado** utiliza por igual tanto la L1 como la L2, sin embargo, un **bilingüe no balanceado** utiliza en mayor medida una de las dos lenguas. Debido a este punto de vista, Grosjean (1997) expone en el *Principio de Complementariedad* que existen diferentes dominios en los que pueden usarse una o ambas lenguas dependiendo de los propósitos que se tengan y con diferentes personas, ya que “distintos aspectos de la vida generalmente requieren distintas lenguas” (Grosjean, 2013, p. 12). Los propósitos o las funciones también son determinados de acuerdo con el nivel de competencia que se tenga en ambas lenguas y, por su puesto, con la frecuencia en que se usen. Esto conlleva a que, generalmente, la **lengua dominante** cubra la mayor cantidad de propósitos comunicativos, a diferencia de la **lengua no dominante**. Es decir, el nivel de fluidez dependerá de la necesidad de usar la lengua y de la funcionalidad.

En la presente investigación se clasificó a los participantes, todos bilingües, de acuerdo con los criterios anteriores: edad y uso de las lenguas. Particularmente los elementos utilizados fueron el cuestionario BLP (Bilingual Language Profile) y el puntaje TOEFL (Test of English as a Foreign Language).

2.1.2 El modo de lenguaje

Derivado del *Principio de Complementariedad*, Grosjean (2001) desarrolló un nuevo concepto: *Modo de Lenguaje* que se define como “el estado de activación de las lenguas del bilingüe así como de los mecanismos de procesamiento del lenguaje en cualquier punto en el tiempo” (p. 122). Dicho concepto da cuenta sobre la decisión, en gran parte inconsciente, del bilingüe sobre qué lengua usar y en qué medida necesitará o no la otra lengua dependiendo de la situación particular en la que se encuentre. La Figura 1 representa la manera en que sucede la activación de las lenguas del bilingüe. En el eje vertical por encima y por debajo, se encuentran las lenguas (A y B) como cuadrados. Este eje simboliza una activación continua. Entre más oscuro es el cuadrado, más activación hay. En el eje horizontal los

cuadrados se conectan por medio de una línea discontinua. Este eje señala el modo de lenguaje y comprende tres diferentes (1, 2, 3). Todos ellos muestran que la lengua A es la más activa, en otras palabras, la de mayor uso en un punto específico en el tiempo: *lingua base*. Mientras tanto, la lengua B es la menos activa. La posición 1 refleja un **modo monolingüe del lenguaje**, ya que B es ligeramente activada. Por ejemplo, cuando un bilingüe se comunica con monolingües. La posición 2 apunta a un **modo intermedio del lenguaje**, dado que B se encuentra un poco más activa que anteriormente. Un ejemplo sería cuando el bilingüe interactúa con alguien que también conoce la lengua B, pero debido a su proficiencia baja o preferencia, eligen sólo usar la lengua A. Finalmente, la posición 3 muestra un **modo de lenguaje bilingüe**, pues B está altamente activada, sin embargo, no más que A. Esto, por instancia, tendría lugar cuando entre bilingües se comunican haciendo uso de ambas lenguas. Cuando usan la lengua A ésta será la más activa y viceversa.

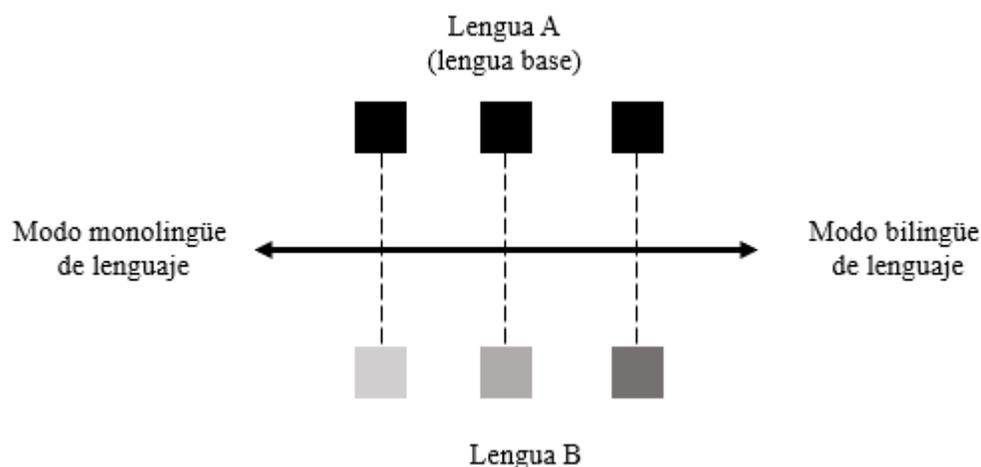


Figura 1 Modo de lenguaje (adaptado de Grosjean, 2001)

Con base en lo anterior, Grosjean (2001) aclara que, en el contexto de la lectura, incluso cuando el bilingüe lea solamente en una de sus lenguas, será muy difícil encontrarse en un modo monolingüe. Por una parte, una palabra de la lengua A podría activar una palabra de la lengua B. Por otra parte, las palabras parecidas como los homógrafos interlingua, homófonos interlingua y cognados activarían ambas lenguas dando origen al modo intermedio. Además, el autor señala que dentro del contexto de un experimento bilingüe en donde los participantes, bilingües también, saben que leerán en ambas lenguas, de manera

inevitable se encontrarán en modo bilingüe. Esta es la razón por la que en el presente trabajo se espera que los participantes se encuentren en modo bilingüe durante el experimento.

2.1.3 Neurolingüística y uso de PREs: N400

Dado que la neurolingüística estudia el funcionamiento cerebral entorno al lenguaje, es de suponerse la necesidad de contar con métodos que posibiliten el entendimiento de la actividad neuronal en tiempo real, es decir, justo en el momento en que un estímulo es presentado, pues los procesos cognitivos que subyacen al lenguaje ocurren de forma espontánea y automática.

Anterior a las herramientas con las que hoy en día se cuenta, se investigaba por separado la estructura cerebral y las funciones cognitivas, sin embargo, en la actualidad se ha hecho posible conjuntar ambas partes por medio de técnicas de neuroimagen y métodos analíticos. Claro, cada uno de estos recursos arrojará un tipo de información diferente que siempre existe la posibilidad de ser complementado con los demás. De suma importancia es el diferenciar la información que se obtiene en cada una de las técnicas y los métodos, pues, si bien versan sobre el mismo sustrato biológico, la atribución de funciones cognitivas a la fisionomía cerebral sólo es posible con la neuroimagen o en intervenciones quirúrgicas en las que se tiene contacto directo con el cerebro. Así, han surgido distintos hallazgos sobre el impacto que tiene el bilingüismo.

Algunos de los medios que permiten el estudio del lenguaje en el cerebro pueden ser distribuidos de la siguiente manera (Wong, Yin, & O'Brien, 2016):

- **Técnicas usadas para investigar la estructura cerebral:** Resonancia Magnética (MRI); Morfometría basada en Vóxel (VBM).
- **Técnicas para investigar conexiones en la estructura del cerebro (conectividad estructural):** Imagen del tensor de difusión (DTI); Imagen del espectro de difusión (DSI).
- **Técnicas para investigar funciones cerebrales:** Resonancia Magnética Funcional (fMRI), Espectroscopia funcional del infrarrojo cercano (fNIRS);

Electroencefalograma (EEG) a través de Potenciales Relacionados con Eventos (PREs); Magnetoencefalografía (MEG).

- **Técnicas para investigar interconexiones en el cerebro (conectividad funcional):** Análisis de interacciones psicofisiológicas (PPI); análisis de conectividad efectiva (EC).

La técnica utilizada en la presente investigación fueron los PREs a partir del electroencefalograma (EEG). Antes de ahondar en los Potenciales, primeramente cabe definir que el EEG es la técnica por la cual se mide la actividad neuronal cortical y sináptica del cerebro a través de electrodos colocados sobre la piel cabelluda (Luck, 2014). La distribución de los electrodos puede seguir distintos sistemas de colocación, no obstante, parte de sitios en la cabeza de acuerdo con los lóbulos cerebrales: frontal, parietal, temporal y occipital.

El EEG fue el resultado de los experimentos desarrollados por el psiquiatra alemán Hans Berger (1929) en los que, por vez primera, se observó que la medición de la actividad cerebral vía un electrodo era viable. Más adelante, los hallazgos de Berger (1929) fueron replicados (Gibbs, Davis, & Lennox, 1935; Jasper & Carmichael, 1935) conllevando así a la confiabilidad del EEG como instrumento de medición de la actividad eléctrica cerebral. Dicho esto, se debatió acerca de la exactitud con la que las ondas del EEG, debido a su ritmo lento, eran capaces de reflejar procesos neuronales altamente específicos que son del interés de la neurociencia cognitiva. En otras palabras, es preciso conocer que la información que el EEG muestra es una combinación de varias fuentes de actividad neuronal; la neurolingüística se enfoca en las fuentes que están relacionadas con procesos cognitivos, sin embargo, al estar conglomeradas con las demás, es difícil estudiar por sí solos los procesos neurocognitivos.

La solución al problema anterior ha sido la extracción o el aislamiento de las respuestas neuronales atribuidas a procesos de distintos tipos como los sensoriales, motores y cognitivos. La técnica empleada para tales propósitos se conoce como Potenciales Relacionados con Eventos (PREs). De acuerdo con Kuperberg (2008), los PREs son “fluctuaciones de voltaje derivadas del curso del EEG, que están ligadas en tiempo a eventos específicos sensoriales, motores o cognitivos” (p. 120). Dichas fluctuaciones se obtienen al

promediar la respuesta electrofisiológica del EEG. A diferencia del EEG, los Potenciales registran la actividad post-sináptica de las neuronas piramidales, cuyas dendritas se localizan en la parte más cercana a la corteza cerebral. El registro de la actividad eléctrica se realiza en la superficie del cuero cabelludo donde se coloca una serie de electrodos que están conectados a una referencia y que arrojan en pantalla las fluctuaciones, visualmente presentes como ondas. Aunque al principio esta técnica se aplicó al estudio de procesos motores y sensoriales, (H. Davis, Davis, Loomis, Harvey, & Hobart, 1939; Davis, 1939), posteriormente Walter et al. (1964) fueron los primeros en hacer uso de los PREs para analizar procesos cognitivos.

En los experimentos que envuelven el estudio del lenguaje, los estímulos presentados consisten en palabras que un lector codificará. Es entonces que la alta resolución temporal, oscilada en milisegundos, de los PREs resulta especialmente útil para el análisis de la actividad cerebral que ocurre durante tareas de lectura en bilingües (Duñabeitia, Dimitropoulou, Dowens, Molinaro, & Martin, 2016). Por lo tanto, esta técnica es apropiada para estudiar la naturaleza, así como el tiempo exacto en que diversos procesos ocurren, desde el momento en que el estímulo lingüístico es codificado hasta la completa comprensión de éste.

Por otro lado, debido a la complejidad de los mecanismos que operan en el cerebro la interpretación de las ondas proporcionadas en los PREs requiere de la mayor precisión posible. Es así que, comenzando por Walter et al. (1964) los estudios buscaron hacer una observación detallada de tales ondas con el objetivo de encontrar patrones que sirvieran para distinguirlas entre sí y vincularlas con los procesos cognitivos que eran elicitados en los experimentos. Así, paulatinamente, a las ondas se les fueron asignando nombres diferentes dependiendo de sus características, por ejemplo: su polaridad (positiva o negativa) y el tiempo aproximado en milisegundos de su aparición (100 ms, 200 ms, etc.). Hoy en día, cuando se estudian, asimismo, se observa su amplitud y el rango de milisegundos en torno a su aparición: ventana temporal, misma que corresponde con el análisis estadístico aplicado al estudio. A este conjunto de marcadores neuronales cuyo cambio en el voltaje se ha relacionado con procesos cognitivos, sensoriales o motores, se les conoce como *componentes*: ondas con valles y picos. Aparecen en un tiempo determinado con un patrón

específico (positivo o negativo). Su aplicación está directamente conectada a preguntas de investigación acerca del procesamiento cerebral cuyas respuestas, por medio de otras medidas, son difíciles o imposibles de indagar (Kutas & van Petten, 1988, 1994)

Uno de los componentes más estudiados relacionado con procesos cognitivos asociados a la lengua es el **N400**: una desviación negativa que, aproximadamente, comienza a los 250 ms alcanzado un pico alrededor de los 300 ms - 400 ms, finalizando entre los 600 ms después de la presentación de un estímulo. Generalmente, alcanza mayor amplitud en los electrodos centrales y parietales con mayor énfasis en el hemisferio derecho (Kutas, 1997; Martha Kutas & Hillyard, 1980). Este componente ha sido encontrado en contextos de presentación individual de palabras (Holcomb, 1993), oraciones (Kutas & Hillyard, 1980, 1984) y discursos (Berkum, Hagoort, & Brown, 1999). El componente N400 es una herramienta que sirve en la investigación acerca de las bases neuronales de la comprensión y producción del lenguaje.

Dichas bases neuronales se refieren a las representaciones neuronales y las funciones comprometidas en el procesamiento del lenguaje, sin embargo, estas bases no son útiles para indicar la localización en el cerebro de las funciones que lleguen a asociarse a procesos cognitivos. No obstante, es posible conocer en dónde se halla la fuente de la actividad neuronal, qué regiones del cerebro podrían estar involucradas, en qué manera y en qué momento (Lau, Phillips, & Poeppel, 2008; Van Petten & Luka, 2006) vía técnicas prequirúrgicas de registro (con electrodos) intracraneal realizadas, generalmente, en personas epilépticas. Hasta ahora las fuentes identificadas son: lóbulo temporal medio anterior, áreas temporales medias y superiores, áreas temporales inferiores y áreas prefrontales. Esto en el hemisferio izquierdo como en el derecho, particularmente en el primero. En cuanto a la localización, a través de la Magnetoencefalografía (MEG) y la señal óptica relacionada a eventos (EROS) se ha observado actividad en los siguientes sitios: giro temporal medio, unión temporoparietal, lóbulo temporal medio, corteza frontal dorsolateral. Así, dichas áreas concuerdan con lo que se cree una red integral de almacenaje y procesamiento de la memoria semántica (Kutas & Federmeier, 2011).

Por otra parte, uno de los aspectos que se suman a la utilidad de los PREs en la investigación, es su precisión para identificar aspectos cognitivos que, en otras técnicas como los Tiempos de Reacción (TRs), no son observables. Los TRs son un tipo de medida *end-state*, arrojan un tiempo en general del proceso realizado, mientras que los PREs tienen la capacidad de monitorear el procesamiento milisegundo a milisegundo. Por esta razón, en algunos experimentos en los que se utilizan ambas medidas para analizar los resultados, no llega a encontrarse una correlación entre ambas medidas (e.g. Fischler, Bloom, Childers, Roucos, & Perry, 1983). Kutas & Federmeier (2011) señalan, con base en los hallazgos obtenidos mediante el MEG y los PREs, que la actividad del componente N400 se refleja en varias fuentes neuronales: en la mitad posterior del giro temporal superior izquierdo, al inicio (alrededor de los 250 ms), a continuación se expande ventralmente y a través del lóbulo temporal izquierdo (aproximadamente a los 365 ms) y, finalmente, al lóbulo temporal anterior derecho (entre los 370 ms – 500 ms).

En el presente trabajo, el N400 es el componente analizado, ya que permite estudiar el reconocimiento de palabras a nivel cognitivo. Al respecto, Friedman & Johnson (2000) anotan que debido a que la repetición es una de las variables que modulan la amplitud del N400, esto evidencia la capacidad del N400 para investigar aspectos de la memoria de reconocimiento. En el caso de experimentos que utilizan el paradigma de presentación individual de palabras, el componente en cuestión permite ahondar acerca de las variables que determinan la información activada (Deacon & Shelley-Tremblay, 2000). Por consiguiente, en diversas investigaciones (e. g. Guo, Misra, Tam, & Kroll, 2012; Kroll et al., 2013; Morford, Wilkinson, Villwock, Piñar, & Kroll, 2011; Peeters, Dijkstra, & Grainger, 2013) se ha usado el N400 como el medio para describir la actividad neuronal en bilingües que llevan a cabo diferentes tipos de tareas experimentales. El fin es observar los aspectos formales (ortografía, fonología) y semánticos que son recuperados y que guían el reconocimiento visual de distintos tipos de palabras: homógrafas, homófonas, cognados, vecinos ortográficos, entre otras.

Un esbozo acerca del significado del componente N400, apuntaría hacia el acceso lexical así como a la integración del significado de una palabra u oración (Kutas & Hillyard,

1980). Los primeros investigadores en observar el componente fueron Kutas y Hillyard (1980) mientras aplicaban un experimento en el que, de hecho, buscaban la aparición de P3b: un componente relacionado con la capacidad de la memoria de trabajo para detectar un estímulo raro de entre todos los que son presentados. El estudio consistía en presentar oraciones palabra por palabra en las que la última era congruente con el significado de la oración, incongruente con el significado de la oración o aparecía en letras más grandes. P3b apareció en esta última condición, sin embargo, en la condición de incongruencia, se percataron de una onda diferente: N400. De esta manera, dio inicio una extensa cantidad de investigaciones que, hasta ahora, siguen ahondando sobre el significado de este componente. Aunado a lo anterior, se han propuesto dos teorías para explicar los procesos cognitivos probablemente reflejados. Lo que diferencia una teoría de otra son los procesos que se cree que la actividad neuronal del componente refleja.

Una de las teorías es que el N400 refleja el proceso por el cual el significado recuperado de una palabra se integra dentro del discurso precedente (Hagoort, 2007). Entre más trabajo requiera la integración, mayor será la amplitud del N400. Bajo este punto de vista, se cree que el componente aparece después de que el estímulo es reconocido: *post-lexical*, de tal manera que se asocia con la integración de la información semántica de la palabra en cuestión con la información del significado de muchas otras palabras (Hagoort, Baggio, & Willems, 2009). Esta información recuperada lexicalmente genera la representación mental de la palabra, pero proviene de la integración o unificación del conjunto de formas almacenadas en el lexicón mental y del significado extraído de modalidades no lingüísticas (Hagoort et al., 2009). Bajo este supuesto, se asume que las representaciones conceptuales pueden ser compartidas entre las palabras.

La explicación que brinda esta teoría sobre los cambios en la amplitud del componente tiene que ver con la idea de que los distintos tipos de estímulos están cargados de significado que, ultimadamente, comparten parcial o totalmente representaciones a nivel conceptual. Otra razón para la modulación de la amplitud tiene que ver con la forma en que la pragmática y el discurso son manipulados en los experimentos y cómo podrían estar influyendo en el procesamiento de los estímulos. No obstante, una crítica hacia esta teoría es

que no puede explicar la actividad del N400 observada en estímulos que no forman parte del lexicon (no-palabras) o, incluso, a estímulos antes de que sean reconocidos por el participante. Además, tampoco se puede explicar la sensibilidad del componente a *aspectos pre-lexicales y lexicales*, (la ortografía, la cantidad de vecinos ortográficos, la frecuencia, la fonología, la repetición y las similitudes existentes entre tales aspectos), dado que para los autores el N400 es de aparición *post-lexical* (Hagoort, 2003, 2007, 2013; Hagoort et al., 2009). En contraposición, Kutas y Federmeier (2011) discuten que la evidencia de que el N400 es postlexical se refleja en la amplitud del componente. En la sección Reconocimiento Visual de Palabras en Bilingües se expondrá una rica cantidad de experimentos al respecto.

Precisamente, la primera teoría que surgió sobre el N400 es que indica la actividad neuronal producida al encontrar y activar el significado de una palabra (Kutas, van Petten, & Kluender, 2006). Desde este punto de vista, la aparición del N400 es *pre-lexical*, esto significa que el componente refleja la sensibilidad hacia aspectos lexicales y prelexicales tales como la ortografía, la cantidad de vecinos ortográficos, la frecuencia, la fonología, la repetición y las similitudes existentes entre dichos aspectos durante el reconocimiento de palabras (Kutas & Federmeier, 2011). Kutas et al. (2006) señalan que lo anterior es visible en la amplitud del N400, ya que “es un indicativo general de la facilitación o dificultad al recuperar el conocimiento conceptual almacenado relacionado con una palabra (u otro estímulo significativo), que es dependiente tanto de la representación [mental] almacenada en sí misma como de las pistas de recuperación dadas en el contexto precedente” (p. 669).

Lo que esto implica es que, a mayor esfuerzo cognitivo en la recuperación del significado asociado con una palabra, mayor será la amplitud del componente N400. El presente trabajo se alinea con esta teoría. De hecho, existe una amplia cantidad de estudios, enfocados en el bilingüismo, en los que se ha observado que una de las variables que influye en la demanda de esfuerzo cognitivo para reconocer visualmente una palabra, es la similitud en significado y forma: ortografía y fonología. Puntualmente, los estímulos empleados en esta clase de investigaciones han sido, vecinos ortográficos, homógrafos, homófonos, cognados, etc., esto es, palabras que en distinto grado son similares semántica y/o formalmente.

De esos estímulos, el presente estudio está centrado sólo en los cognados. En diversas investigaciones se ha encontrado, hasta el momento, que el componente N400 es sensible a la similitud entre este tipo de palabras. Como se puede observar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, la amplitud de la onda es menor en respuesta al código ortográfico, fonológico y semántico compartido entre la L1 y la L2, a diferencia de palabras no-cognado que muestran una mayor amplitud.

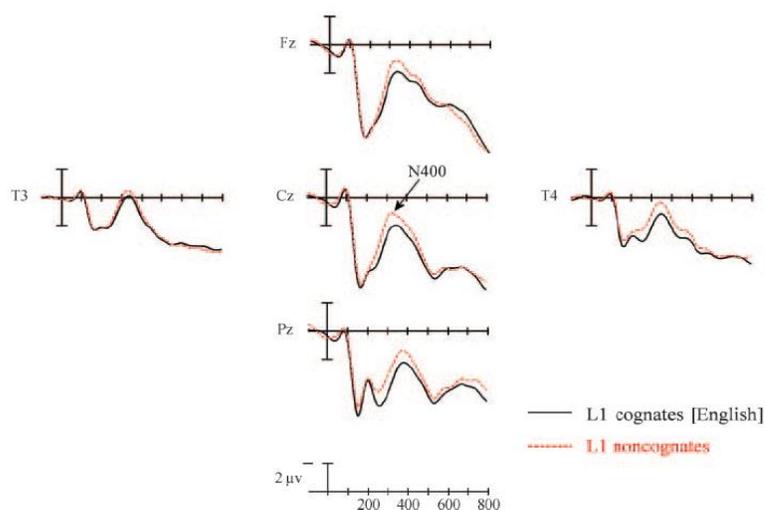


Figura 2. Ejemplo de un típico efecto cognado en PREs (Midgley et al., 2011).

2.2 PROCESAMIENTO BILINGÜE DE PALABRAS

A grandes rasgos, el procesamiento del lenguaje se refiere a los mecanismos que posibilitan el uso de la lengua tanto a nivel comprensión (escuchar, leer) como producción (hablar, escribir). Estos mecanismos corresponden al *reconocimiento visual y auditivo* de palabras. Al respecto, se ha discutido ampliamente sobre la forma en que monolingües como bilingües almacenan cognitivamente la información lingüística y cómo es que la recuperan para hacer uso de la lengua. El espacio abstracto en que los hablantes almacenan las palabras se conoce como *lexicón mental*.

2.2.1 El Lexicón Mental Bilingüe

De acuerdo con Aitchinson (1987) el *lexicón mental* es un “almacén humano de palabras” que, según Murthy (1989) contiene información fonológica, morfológica, semántica y sintáctica. La información se guarda en forma de representaciones mentales, por lo que Bonin (2004) hace referencia a un repositorio mental de todas las representaciones que están relacionadas intrínsecamente. Por ende, a diferencia del lexicón monolingüe, el bilingüe contiene tanto la L1 como la L2 (Dijkstra, 2007) y está organizado acorde al procesamiento de ambas lenguas (Dijkstra & Kroll, 2002).

Los estudios respecto al lexicón bilingüe han tratado de esclarecer si existen lexicones separados: uno por lengua o uno integral, compuesto por ambas. En el primer caso, la *hipótesis selectiva del acceso al lenguaje* explica que los bilingües pueden procesar el significado de las palabras de cualquiera de las lenguas activando o seleccionando únicamente la que está en uso (e. g. Gerard & Scarborough, 1989; Macnamara, 1967b; Rodríguez-Fornells, Rotte, Heinze, Nösselt, & Münte, 2002). En el segundo caso, la *hipótesis no-selectiva del acceso al lenguaje* asume que el procesamiento bilingüe de palabras no activa o selecciona solamente una de las lenguas, sino ambas. Esto aunque contextualmente sólo una esté presente (Brysbaert, Van Dyck, & Van de Poel, 1999a; Dijkstra et al., 1999; Dijkstra & Van Heuven, 2002). En conformidad con estas hipótesis, se ha tomado partido por la utilización de estímulos que permiten evaluar la activación de la L1 y la L2 en experimentos de índole conductual y electrofisiológica, entre otros. Uno de tales estímulos corresponde a *palabras aisladas*, palabras que son presentadas individualmente, sin un contexto (por ejemplo, en una oración). La justificación para el empleo de palabras aisladas es que funcionan como bloques que conforman oraciones (Dijkstra, 2007). Particularmente en estos estímulos se manipula el grado de similitud entre uno o más códigos (ortográfico, fonológico, semántico) en las lenguas del bilingüe. Siendo así, entre los estímulos pueden encontrarse **vecinos ortográficos**, palabras que difieren de otra sólo por una letra, por ejemplo, en español “piano” sería un vecino de “plano”. Los **homógrafos interlingua**, palabras con diferente significado que comparten el código ortográfico. Por ejemplo, en español “pie” (parte del cuerpo) y en inglés “pie” (postre). Los **homófonos interlingua**,

palabras con significado diferente que comparten el código fonológico en ambas lenguas. Por ejemplo, en español “tan” (adverbio comparativo) e inglés “tan” (bronceado). Los **cognados**, palabras que comparten ortografía, fonología y semántica. Por ejemplo, en español e inglés “animal”. Incluso cuando el/los código(s) compartido(s) no sean completamente similares, como en el cognado “lista” vs. “list”, igualmente muestran la misma eficacia experimental que los antes mencionados (Dijkstra, 2007).

Aproximadamente hasta 1990 la evidencia experimental favoreció *la hipótesis selectiva del acceso al lenguaje* al no encontrar efectos atribuibles a la similitud de códigos entre las palabras de dos lenguas al momento de procesarlas cognitivamente por bilingües (Caramazza & Brones, 1979; Macnamara & Kushnir, 1971; Soares & Grosjean, 1984). Uno de los estudios principales al respecto, fue el de Gerard y Scarborough (1989) en el que examinaron la respuesta conductual de bilingües español (L1) – inglés (L2) por medio de Tiempos de Reacción (TR) a homógrafos, cognados y palabras control no homógrafas ni cognados. En los estímulos se controló la *frecuencia lexical*, es decir, la cantidad de ocurrencias que tienen las palabras en cierta lengua. Las palabras tenían una frecuencia que difería significativamente entre el español y el inglés, así, un mismo homógrafo era de frecuencia baja en una lengua y alta en la otra. Por medio de una tarea de decisión de lengua, los participantes identificaban con un botón las palabras que pertenecieran al inglés y con otro botón las que no. Los autores encontraron TRs mayores en los homógrafos con frecuencia baja en inglés y TRs menores en las palabras control en inglés, también con frecuencia baja. Estos resultados fueron interpretados como evidencia para la activación de una sola lengua, pues si los bilingües hubieran accedido a ambas lenguas, la frecuencia baja en inglés de los homógrafos se habría compensado con su frecuencia alta en español. A causa de esto, la respuesta conductual habría sido menor en los homógrafos.

Desde el punto de vista del *acceso no-selectivo*, tales resultados se debieron a que los significados diferentes en ambas lenguas para cada homógrafo se inhibieron entre sí, lo cual pudo retardar la activación necesaria para dar una de las dos respuestas (inglés vs. no inglés). Alternativamente, los significados incompatibles pudieron haber generado representaciones

ortográficas diferentes para cada lengua, con lo cual el tiempo para identificar la membresía lingüística de cada estímulo incrementó.

Más adelante Dijkstra, Van Jaarsveld y Ten Brinke (1998) y de Groot, Delmaar y Lupker (2000) realizaron el experimento de Gerard y Scarborough (1989) con bilingües holandés (L1) – inglés (L2). En cuanto al diseño experimental, la frecuencia lexical de los estímulos no fue significativamente diferente entre ambas lenguas. Dijkstra et al. (1998) presentaron las palabras individualmente y aplicaron una tarea de decisión lexical en la L2. De Groot et al. (2000) presentaron las palabras en pares (holandés – inglés), la tarea consistió en identificar si la segunda palabra (en la L2) era una traducción correcta de la primera palabra. A diferencia de Gerard y Scarborough (1989), Dijkstra et al. (1998) y de Groot et al. (2000) encontraron que palabras homógrafas y cognado eran más fáciles de reconocer que palabras sin rasgos comunes. A partir de estas réplicas nulas con referencia a Gerard y Scarborough (1989), hubo un consenso general en donde se consideró que la frecuencia lexical en ambas lenguas afecta el procesamiento de las palabras. Cuando la frecuencia difiere significativamente entre ambas lenguas, el reconocimiento requiere más tiempo. Esto evidencia la coactivación de ambas lenguas (de Groot et al., 2000; Dijkstra et al., 1998), razón por la cual Gerard y Scarborough (1989) no encontraron facilitación en los homógrafos sino inhibición, mayores TRs. De acuerdo con estos autores, cuando la frecuencia de una misma palabra no difiere significativamente entre ambas lenguas del bilingüe, existe una facilitación (menores TRs) para reconocer los homógrafos. Esto debido a que durante la activación de la ortografía del homógrafo en ambas lenguas y de su significado, existe menos competencia debido a la frecuencia.

Luego de esto, los hallazgos experimentales comenzaron a proveer evidencia para la *hipótesis del acceso no-selectivo al lenguaje*, misma que continúa vigente hasta la actualidad (Dijkstra, 2005, 2007). Gran número de investigaciones comprueban dicha coactivación cuando los bilingües leen (e. g. Dijkstra, 2005), escuchan (e. g. Marian & Spivey, 2003) y hablan (e. g. Kroll et al., 2006). Más aún, se ha visto que el procesamiento de las palabras de ambas lenguas tiende a facilitarse cuanto mayor sea la similitud que compartan en la ortografía, fonología y semántica, pues la coactivación es mayor.

2.2.2 Reconocimiento Visual de Palabras en Bilingües

Un aspecto integral de la lectura es el *reconocimiento visual de palabras*, un proceso por el cual las diferentes características de las palabras son recuperadas cognitivamente sobre la base del conjunto de letras proveniente del input. Los lectores, aparentemente, realizan con facilidad una serie de procesos cognitivos que les permiten llegar a identificar las palabras que observan, sin embargo, resulta ser un fenómeno más complejo de lo que parece, especialmente entre usuarios bilingües o multilingües.

Para empezar, las palabras traen consigo información de diversa índole que incluye la ortografía, fonología, morfología y también el significado. El procesamiento de estos datos demanda un esfuerzo cognitivo que se incrementa no sólo por la cantidad de ellos, sino también por el número de sistemas lingüísticos con los que el usuario cuente. En monolingües se sabe que cuando se encuentran con una secuencia de letras, primero se activan todas las palabras que son parecidas a la que están observando hasta que es seleccionada la correcta y, por último, reconocida en el input visual (McClelland & Rumelhart, 1981). En bilingües, además de lo anterior, se añade la activación de ambas lenguas, en línea con la hipótesis del acceso no selectivo al lenguaje.

En los últimos veinte años, el estudio de esta también llamada *activación paralela* (e. g. Grainger & Dijkstra, 1992), ha demostrado que los códigos ortográficos, fonológicos y semánticos de ambas lenguas intervienen en el reconocimiento visual de palabras. Dichos aspectos lexicales pueden llegar a tener **efectos de facilitación o inhibición** (Kroll et al., 2013) en dependencia del grado de similitud entre las lenguas. De esta forma, el esfuerzo cognitivo que realiza el cerebro bilingüe es mayor al ver palabras que no comparten ningún rasgo. Conforme el número de rasgos compartidos aumenta, el esfuerzo requerido para reconocer el input visual es menor. Es por eso que los estudios con distintos tipos de palabras (vecinos ortográficos, vecinos fonológicos, homógrafos, homófonos, cognados) que son similares en distinto grado, proveen información sobre la activación paralela en el reconocimiento de palabras. En esta sección se hablará sobre el papel específico de cada uno de los códigos de acuerdo con la evidencia experimental.

2.2.2.1 Palabras con similitud formal y significados diferentes entre dos lenguas

La investigación en el dominio monolingüe indica que la presentación de un conjunto de letras activa inicialmente candidatos ortográficos posiblemente correspondientes a la palabra del input. Particularmente, los **vecinos ortográficos** se activan con mayor notoriedad. Según Coltheart, Davelaar, Jonasson y Besner (1977), esta clase de palabras coinciden en la longitud y posición de letras con otra palabra, sin embargo difieren en una letra. Por ejemplo, “menta” y “manta” son vecinos de “mente”. La cantidad o densidad de vecinos es diferente entre palabras, hay algunas que tienen más que otras e, incluso, existen las que no tienen ninguno como “flúor”. El número y la frecuencia de los vecinos ortográficos son aspectos que han sido manipulados con el fin de investigar cómo afecta o no el proceso de reconocimiento visual de palabras. Cabe mencionar que, en el dominio bilingüe, los vecinos de la lengua meta y no meta entran en competencia una vez que son activados. En estados subsecuentes del reconocimiento de palabras, se realiza un análisis cauteloso del input que conlleva a una reducción en el número de posibles candidatos léxicos hasta finalizar con el reconocimiento de la palabra meta.

Los hallazgos relativos a los efectos de la vecindad ortográfica han sido la evidencia más fuerte sobre la *hipótesis del acceso no-selectivo al lenguaje* en bilingües, ya que las palabras presentadas en los experimentos únicamente pertenecen a una de las lenguas, de tal manera que la otra no está presente al menos conscientemente. Hasta ahora los estudios indican que los bilingües son sensibles a *la densidad de vecinos* (cantidad de palabras similares que una palabra tiene en una o más lenguas) de la palabra meta y no meta, así como a su *frecuencia* (cantidad de ocurrencias de una palabra en cierta lengua) en distintas tareas y condiciones experimentales.

En investigaciones con monolingües, se observó que el número de vecinos afecta el reconocimiento de las palabras (Andrews, 1989; Grainger, O'Regan, Jacobs, & Segui, 1989; Grainger & Segui, 1990; Snodgrass & Mintzer, 1993). En bilingües, Grainger y Dijkstra (1992) encontraron que la rapidez de la respuesta conductual (TRs) estaba modulada por la

densidad de vecinos ortográficos en la lengua meta (inglés, L1), así como en la no meta (francés, L2). En su estudio los estímulos consistieron en palabras y no palabras en ambas lenguas. Las palabras fueron de tres tipos: con más vecinos en inglés y menos en francés (patriotas), con más vecinos en francés y menos en inglés (traidoras) y con casi la misma cantidad de vecinos en las dos lenguas (neutrales). La tarea consistió en una decisión lexical entre palabras y no palabras. Los resultados mostraron que los TRs menores fueron para las patriotas, en seguida para las traidoras y por último para las neutrales. De esta manera, se observó que el reconocimiento de palabras en cualquiera de las lenguas del bilingüe se ve afectado por el conocimiento de la otra lengua, a pesar de no estar presente contextualmente.

Van Heuven, Dijkstra y Grainger (1998), analizaron la respuesta de bilingües tardíos holandés (L1) – inglés (L2). En los estímulos se manipuló la *densidad de vecinos ortográficos* en la lengua de la palabra meta y en la no meta. Bajo el paradigma de *priming enmascarado* (#####) fueron presentados progresivamente. Los participantes tenían que realizar una tarea de decisión lexical mientras leían en silencio palabras de ambas lenguas. Oprimían un botón cuando lograban identificar una palabra, y después aparecía un espacio para escribirla. Los resultados mostraron una disminución en los TRs en las palabras en inglés con mayor cantidad de vecinos en holandés. Dentro de la lengua de la palabra meta (*target word*), para el inglés, se observó un efecto de facilitación a medida que los vecinos aumentaban. Para el holandés, el efecto fue de inhibición: TRs mayores. En suma, lo anterior mostró que cuando un bilingüe lee palabras en una de sus lenguas, se activan los vecinos de ambas. Una evidencia de que el lexicon bilingüe está integrado por ambas lenguas, mismas que se activan simultáneamente.

En torno a la *frecuencia* de los vecinos ortográficos, también se han reportado efectos en bilingües (Bijeljac-Babic, Biardeau, & Grainger, 1997; Dijkstra, Hilberink-Schulpen, et al., 2010; Font & Lavour, 2004). Bijeljac et al. (1997) investigaron la influencia de las palabras presentadas antes de la palabra meta (*primes*), en monolingües y bilingües francés (L1) – inglés (L2) con proficiencia alta y baja. Los *primes* eran vecinos ortográficos con frecuencia alta en cualquiera de las lenguas. Las palabras meta fueron en la L1 (experimento 1) o L2 (experimento 2). A través del paradigma de *priming enmascarado* (###) se aplicó una

tarea go/no-go que requería oprimir botones diferentes para palabras y no palabras mientras eran registrados TRs. Para el primer experimento, los resultados indicaron un efecto inhibitorio, latencias mayores, en todos los bilingües cuando la palabra meta y el *prime* eran en la misma lengua. Para el segundo, se observaron latencias menores en los bilingües con proficiencia alta cuando el *prime* era en francés, en contraste con los *primes* en inglés, sin embargo, esto no ocurrió con lo de proficiencia baja. Finalmente, en los monolingües no se encontró ningún efecto relacionado con la L2. Los resultados indicaron que ambas lenguas se encuentran activas al mismo tiempo, pero que la activación está modulada por el nivel de proficiencia.

Los *efectos de la densidad ortográfica* también han sido observados en estudios con Potenciales Relacionados con Eventos (PREs). Midgley, Holcomb, van Heuven y Grainger (2008) encontraron que la onda del componente N400 tuvo una mayor amplitud ante palabras con más cantidad de vecinos ortográficos en comparación con las que tenían menos. En el estudio, por medio de una tarea de decisión lexical, evaluaron la respuesta neuronal mientras monolingües del inglés leían en su lengua palabras con mayor o menor cantidad de vecinos en inglés y en francés, lengua que desconocían. Asimismo, evaluaron a bilingües francés (L1) – inglés (L2) que leyeron en ambas lenguas listas puramente en una de ellas palabras diferentes en la cantidad de vecinos (muchos o pocos) en la otra lengua. Estos resultados confirmaron los hallazgos conductuales, esclareciendo, además, que el efecto fue más pronunciado cuando leyeron en la L2.

Otro tipo de palabras estudiadas por su ortografía son los **homógrafos interlingua**, dos formas lexicales que solamente comparten su escritura en dos lenguas, pero no el significado y casi nunca la fonología. En la sección El Lexicón Mental Bilingüe, se discutió sobre el estudio de Gerard y Scarborough (1989) quienes no encontraron activación de ambas lenguas y cómo los resultados fueron refutados años más tarde retomando el diseño experimental, encontrando así una activación paralela de ambas lenguas (de Groot et al., 2000; Dijkstra et al., 1998).

Otros estudios (Dijkstra, de Bruijn, Schriefers, & Ten Brinke, 2000; Lemhöfer & Dijkstra, 2004; von Studnitz & Green, 2002) han reportado efectos de inhibición y facilitación en el reconocimiento de homógrafos, modulado por la composición de las listas de estímulos, así como por la frecuencia de ellos. Al parecer, cuando las listas además de homógrafos, contienen palabras no homógrafas en ambas lenguas del participante, el efecto de facilitación es mayor que cuando contienen únicamente palabras en la L2. Dijkstra, de Bruijn et al. (2000) examinaron los TRs de bilingües holandeses (L1) – inglés (L2) mientras leían listas de palabras que contenían cuatro tipos de homógrafos: frecuencia baja en holandés, frecuencia alta en inglés; frecuencia alta en inglés, frecuencia baja en holandés; frecuencia alta en ambas lenguas; frecuencia baja en ambas lenguas. En la primera parte del experimento la lista fue en inglés (L2): homógrafos, no homógrafos y no-palabras. En la segunda parte, además de los estímulos anteriores se añadieron no homógrafos en holandés (L1). No se encontraron diferencias significativas en los TRs entre los homógrafos y los estímulos controles en la primera parte, sin embargo, en la segunda parte surgió un efecto de inhibición, latencias menores, entre los homógrafos independientemente de su frecuencia.

Con base en estos hallazgos, los autores mostraron que *la composición de las listas* es un factor importante en el reconocimiento de homógrafos interlingua. Sumando a la metodología conductual la electrofisiológica, analizaron la respuesta a homógrafos holandeses (L1) – inglés (L2) con frecuencias distintas (similarmente al estudio previamente mencionado). Esta vez la tarea aplicada fue de decisión lexical por medio del paradigma de priming semántico. Los ítems aparecían por pares (*prime*-palabra meta). Los *prime* eran palabras o no palabras semánticamente relacionadas o no con la palabra meta (homógrafos). Los participantes tenían que identificar el segundo ítem del par (homógrafos) con un botón diferente dependiendo de su membresía con la lengua: holandés o inglés. Importante en el procedimiento fue que previo al experimento, se dijo a los participantes que encontrarían menos ítems en holandés.

Los resultados señalaron que la amplitud de la onda N400 estuvo modulada por la frecuencia de los homógrafos en cada lengua: en la L1 los de frecuencia alta reflejaron una amplitud mayor (más esfuerzo cognitivo) y los de frecuencia baja una menor amplitud

(menos esfuerzo cognitivo). En la L2 ocurrió lo contrario. Por otro lado, las palabras *prime* manifestaron una interacción con la amplitud de la N400. Dicha amplitud fue mayor cuando estaban semánticamente relacionadas y menor cuando no estaban semánticamente relacionadas. Los autores concluyeron que la N400 fue sensible a la tarea, dado que el efecto de homógrafo en la L1 y L2 fue inverso según lo reportado previamente (Chwilla, Hagoort, & Brown, 1998). Las palabras de la lengua no-meta fungen como candidatos potenciales activados durante el proceso de selección lexical. Además, el componente N400 fue sensible a la relación léxico-semántica.

De hecho, el trabajo de Hoshino y Thierry (2012) se centró en tal relación. En este caso todos los estímulos fueron en inglés (L2). Los críticos (palabra meta) estuvieron conformados por homógrafos, los controles (palabra *prime*) fueron no-homógrafos de tres tipos: relacionado con el significado del homógrafo en español (*toe* – *pie*) o con el del inglés (*apple* – *pie*) o no relacionado con ninguno (*stove* – *pie*). Valiéndose del paradigma go/no-go aplicaron una tarea de relación semántica en bilingües español– inglés. Mientras los participantes veían los pares de estímulos *prime* – meta presentados individualmente y se registraba la actividad neuronal. Sólo cuando la palabra meta aparecía en letras rojas era necesario responder: si estaba relacionada con el *prime* se oprimía un botón y si no estaba relacionada otro botón. Por consiguiente, si el estímulo meta aparecía en letras negras ninguna respuesta era requerida, razón por la cual estos fueron los estímulos analizados por medio de PREs (para no tener ruido atribuido al movimiento muscular motivado por la respuesta).

El análisis reveló un efecto en el componente N400 (menor amplitud) cuando los *primes* tenían una relación semántica con el homógrafo en cualquiera de las lenguas, pero también se encontró la activación del componente positivo tardío (LPC, 500-650 ms) solamente cuando el significado del par de palabras estaba relacionado con el del inglés. A partir de los hallazgos se pudo ver que, si bien la activación paralela erigió en el N400, como de costumbre, la activación de la semántica de la lengua meta (inglés, L2) fue más fácil de acceder que la semántica de la lengua no meta (español, L1). Para explicar este resultado, los autores se refirieron al Modelo de Control Inhibitorio (Green, 1998), el cual señala que

durante el uso de alguna de las lenguas, el bilingüe realiza un esfuerzo cognitivo por inhibir la lengua que no está utilizando en ese momento (en este caso la L1), pues las representaciones léxico-semánticas de ambas lenguas se encuentran activas al mismo tiempo.

En cuanto a los **homófonos interlingua**, los primeros estudios conductuales con TRs y, por medio del paradigma de priming enmascarado y desenmascarado, se enfocaron en el reconocimiento de palabras meta (*target words*) en la L1 o L2 precedidas por homófonos, pseudo-homófonos (no palabras sólo fonológicamente similares con palabras de la lengua no-meta) y no homófonos pertenecientes a la lengua no-meta. Este conjunto de estudios (e. g. Brysbaert et al., 1999a; Brysbaert & Van Wijnendaele, 2003; Duyck, 2005; Duyck, Diependaele, Drieghe, & Brysbaert, 2004; Van Wijnendaele & Brysbaert, 2002) demostró que los bilingües eran más rápidos en procesar las palabras meta cuando iban precedidas por estímulos que tenían similitud fonológica tanto en la L1 como en la L2. Esto debido a una interacción entre las representaciones a nivel fonológico de las palabras en el lexicón mental. Cabe mencionar que los paradigmas experimentales utilizados en dichas investigaciones consistieron en dos tipos de priming: enmascarado y desenmascarado.

Uno de tales estudios fue el de Brysbaert, Van Dyck y Van de Poel (1999b) en el que implementaron el paradigma de priming enmascarado para estudiar la respuesta de bilingües holandés (L1) – francés (L2) ante pares de palabras. La primera consistía en un *prime* (no-palabras o pseudo-homófonos en francés y no-palabras u homófonos interlingua en holandés). La segunda consistía en una palabra meta siempre en francés (homófona interlingua o no-homófona). La visualización de los estímulos comenzó por la presentación de un patrón enmascarado (#) por alrededor de 500 ms, seguido por el estímulo *prime* y el estímulo meta (50 ms aprox. cada uno), finalizando con la presentación de un patrón post-enmascarado (X). Después, los participantes tenían que escribir la segunda palabra.

Los resultados mostraron mayor número de respuestas correctas para los estímulos precedidos por homófonos (efecto de homofonía entre ambas lenguas) y pseudo-homófonos (efecto de pseudo-homofonía dentro del francés). Brysbaert et al. (1999a) interpretaron tales resultados como una evidencia de que el reconocimiento visual de palabras en la L1 y la L2

se encuentra similarmente mediado por la fonología. Es decir, cuando los participantes leían pares francés - francés, los estímulos meta eran reconocidos con mayor facilidad si estaban precedidos por pseudo-homófono, en contraste de cuando estaban precedidos por no-palabras. Adicionalmente, cuando leían pares holandés – francés y entre ellos existía similitud fonológica, la coactivación de ambas lenguas proporcionaba un acceso más fácil a los estímulos meta.

Podría considerarse que la principal aportación de esta rama de estudios fue la evidencia de que el reconocimiento visual de palabras está mediado por la fonología y que su efecto de facilitación depende del grado de similitud que compartan las formas (homófono vs. pseudo-homófono). No obstante, la crítica más fuerte hacia esta evidencia experimental fue que las palabras eran presentadas en pares, en donde la primera (*prime*) pertenecía a la L1 o la L2, por lo cual la coactivación de las lenguas era de esperarse. Siendo así, surgieron otros estudios en los que se decantó por la presentación de nada más una de las palabras del par homófono en cualquiera de las lenguas del bilingüe. Hasta ahora son pocos los que han reportado un efecto de inhibición homógrafo (Dijkstra et al., 1999; Doctor & Klein, 1992), es decir que los bilingües se toman más tiempo en reconocer tales ítems en contraste con ítems que tienen poca similitud fonológica o que son cognados. Dijkstra et al. (1999) explicaron sus hallazgos en términos de una competencia entre las representaciones fonológicas de los homófonos en la L1 y L2. En el caso de Doctor y Klein (1992), los autores se refirieron a una competencia a nivel léxico entre la frecuencia alta y baja de los estímulos.

A pesar de la anulación del efecto en los estudios anteriormente mencionados, Lemhöfer y Dijkstra (2004) encontraron un efecto de facilitación de homófonos en presencia de cognados. Dado que estos patrones de resultados habían sido reportados cuando los participantes leían en ambas lenguas, era necesario saber qué ocurría si leían únicamente en una de las lenguas. Haigh y Jared (2007) emplearon un diseño experimental en el que bilingües francés (L1) – inglés (L2) veían homófonos interlingua y palabras control, ambos únicamente en inglés. En el primero de sus experimentos se halló un efecto homófono de facilitación, sin embargo, en el segundo experimento esto no fue así. Los TRs incrementaron en los homófonos debido a que a la lista de estímulos se le añadieron pseudo-homófonos.

Aunque el efecto fue anulado en la respuesta conductual, en el análisis de errores se mantuvo. Lo autores señalaron que independientemente de la presentación de un elemento del par homófono, tal ítem continúa beneficiándose de su otro par a través de una rápida activación de la fonología de la L2. Muy importante para tal aseveración es que es aplicable siempre y cuando la frecuencia del homógrafo en la lengua meta sea baja y en la lengua no-meta sea alta. De hecho, cuando a los participantes se les aplicó la condición contraria, esto es, leer los homófonos y palabras control en francés, el efecto de facilitación se anuló.

Con el objetivo de investigar a mayor profundidad la naturaleza del efecto homófono, Carrasco-Ortiz, Midgley, & Frenck-Mestre (2012) emplearon PREs para estudiar la actividad neuronal en monolingües del inglés y bilingües francés (L1) – inglés (L2). Los homófonos interlingua, así como las palabras control (no-homófonos) fueron en inglés. Su frecuencia en francés era alta y en inglés baja. La tarea asignada consistió en una categorización semántica por medio del paradigma go/no-go donde el participante oprimía un botón cuando veía el nombre de una ciudad o país. Los resultados mostraron que el componente N400 tuvo una negatividad reducida, es decir una amplitud menor (efecto de facilitación) cuando los bilingües leyeron los homófonos, en contraste con las palabras control. En los monolingües el componente N400 no mostró cambios en razón de los estímulos críticos vs. control. Estos resultados fueron interpretados como evidencia para la hipótesis de que el código fonológico de ambas lenguas se encuentra activo, de tal manera que la similitud fonológica facilita el procesamiento de la L2 cuando los bilingües leen en silencio. Además, los resultados señalaron que durante el acceso a los homófonos no hubo una competencia entre la ortografía o fonología, como lo habían reportado anteriormente Dijkstra et al. (1999) y Doctor y Klein (1992).

En torno a la consistencia del efecto de facilitación homófono en una tarea diferente a las anteriormente mencionadas, Christoffels, Timmer, Ganushchak y La Heij (2015) exploraron qué ocurría en el plano de una tarea de traducción en bilingües tardíos holandeses (L1) – inglés (L2). Los materiales fueron palabras en ambas lenguas cuyo equivalente en la lengua a traducir podía o no ser un homófono. De esta manera, si la palabra que leían (en silencio) estaba en inglés la tenían que traducir oralmente al holandés y viceversa. Por medio

de TRs se encontró que los participantes tardaron más en traducir de la L1 a la L2 los homófonos en comparación con los no-homófonos. De la L2 a la L1 no hubo ningún efecto significativo de homofonía. Esta asimetría fue atribuida a un posible conflicto mayor cuando el concepto correcto es activado por la palabra en la L2 (la lengua débil) y el concepto incorrecto es activado por la palabra de la L1 (la lengua fuerte).

En cuanto a la actividad neuronal, por medio de PREs se observó que el componente N400 tuvo una amplitud mayor en los homófonos, a diferencia de las palabras control durante su traducción en ambas direcciones. Además, tal amplitud fue mayor cuando los participantes tradujeron de la L1 a la L2 que en la dirección opuesta. Dicho de otra forma, la dificultad semántica incrementó en la dirección L1-L2 y disminuyó en la dirección L2-L1. Con base en estos resultados, los autores concluyeron que el efecto de inhibición de homófonos encontrado se debe a un problema a nivel de coactivación conceptual en la producción de homófonos.

2.2.2.2 Palabras con similitud semántica y formal entre lenguas

Dentro de las lenguas también existen palabras que resultan ser altamente similares debido a que comparten las representaciones fonológicas y semánticas entre lenguas con sistemas de escritura diferentes y también las representaciones ortográficas en lenguas con el mismo sistema de escritura. Estas palabras son los cognados que pueden ser idénticos (en español e inglés: piano – piano vs. océano – ocean) o no idénticos (en español – coreano: /pan/ pan – /paŋ/ 빵). El procesamiento de esta clase particular de palabras ha sido estudiado para compararlo con el de no cognados (*edificio* y su traducción al inglés *building*), así como homógrafos y homófonos interlingua. Al parecer, la mayoría de las veces los bilingües procesan con mayor facilidad los cognados, sin embargo, la naturaleza de este llamado **efecto de facilitación cognado** continúa explorándose.

Gran variedad de estudios conductuales ha demostrado que los bilingües se benefician de la similitud en forma y significado de los cognados cuando su reconocimiento visual se compara con palabras que no tienen similitud alguna entre ellas. Específicamente, las

latencias en los Tiempos de Reacción tienden a disminuir significativamente en razón de los códigos compartidos.

A continuación, se presentan los hallazgos principales de las investigaciones, ordenadas cronológicamente.

En cuanto a investigaciones que han utilizado el paradigma de priming (Cristoffanini, Kirsner, & Milech, 1986; De Groot & Nas, 1991; Dijkstra, Miwa, Brummelhuis, Sappelli, & Baayen, 2010; Sánchez-Casas, Davis, & García-Albea, 1992). Por medio del priming de repetición con una tarea de decisión lexical, Cristoffanini et al. (1986) encontraron en bilingües español (L1) – inglés (L2) un efecto de facilitación más robusto en cognados que terminaban en sufijos parecidos (-ción [acción], -tion [action]), en contraste con los que tenían sufijos diferentes (-dad [crueldad], -ty [cruelty]). Esto llevó a pensar a los autores que la razón por la cual los cognados tenían latencias menores era debido a la morfología, sin embargo, trabajos como el de De Groot y Nas (1991), demostraron que el efecto tenían más que ver con la semántica.

De Groot y Nas (1991), utilizando priming enmascarado (experimentos 2, 3 y 4) y desenmascarado (experimentos 1 y 3) en bilingües holandés (L1) – inglés (L2), utilizando una tarea de decisión lexical, observaron que cuando ambas palabras, priming - meta, eran cognados había un efecto de facilitación, sin embargo, era de mayor magnitud en la L1 que en la L2. Por otro lado, cuando en el cognado estaba precedido por un priming semánticamente relacionado, también había un efecto de facilitación, pero de menor magnitud. Los autores concluyeron que las representaciones mentales de cognados, además de estar conectadas entre sí, se encontraban interconectadas con palabras semánticamente asociadas. Asimismo, comprobaron que ante dos subclases dentro del mismo paradigma de priming era posible observar latencias menores al estímulo crítico de interés. De Groot (1992) continuó investigando los cognados (experimento 3), pero esta vez aplicando una tarea de traducción oral del inglés (L2) al holandés (L1) y, viceversa, del holandés al inglés. Consistía en leer en silencio las palabras para, enseguida, decir el equivalente en la otra lengua. Nuevamente encontró un efecto de facilitación contrastando con los no cognados. Su

conclusión apuntó hacia conexiones más fuertes entre las palabras con similitud ortográfica y fonológica (cfr. Collins & Loftus, 1975) en la memoria del bilingüe.

Por su parte, Sánchez-Casas et al. (1992) realizaron una investigación con bilingües español (L1) – inglés (L2) en la que emplearon priming enmascarado con una tarea de decisión lexical (experimento 1) y, retomando el diseño de De Groot (1992) una tarea de traducción oral L1-L2 y L2-L1 (experimento 3). En ambos estudios hubo un efecto de facilitación cognado en las dos lenguas siendo más robusto en la traducción al inglés. En el experimento 2 emplearon un paradigma de repetición ciega que, hasta el momento, no ha vuelto a usar en investigaciones de cognados. Los resultados no mostraron efectos tanto en cognados como en no cognados. De nueva cuenta, estos hallazgos evidenciaron la solidez del efecto cognado utilizando el priming independientemente del tipo de tarea experimental.

Luego de lo anterior, surgió el primer estudio de cognados fonológicos, es decir de aquellos que tienen distintas representaciones ortográficas debido a que las lenguas de estudio cuentan con sistemas diferentes de escritura. Dicho esto, Gollan, Forster y Frost (1997) analizaron cognados y no-cognados en dos grupos de bilingües: hebreo (L1) – inglés (L2) e inglés (L1) – hebreo (L2). El paradigma experimental fue priming enmascarado con una tarea de decisión lexical en pares cognado – no-cognado, cognado – cognado y no-cognado – cognado. Se aplicó de la siguiente manera: priming en la L1 en los experimentos 1 (hebreo) y 2 (inglés); priming en la L2 en los experimentos 3 (inglés) y 4 (hebreo). El análisis de latencias reflejó un efecto priming de cognado y de no-cognado (por primera vez observado) cuando el priming era en la L1. Cabe mencionar que el efecto cognado tuvo mayor fuerza en el grupo de bilingües hebreos. Cuando el priming era en la L2 ambos efectos tuvieron la misma fuerza en hebreo. En inglés sólo hubo efecto priming de cognado. Los autores señalaron que es necesario que exista similitud ortográfica y fonológica para que los cognados compartan entradas lexicales, lo cual los distinguiría de los no-cognados.

Los estudios anteriormente mencionados compararon el procesamiento de cognados con el de no cognados. Dijkstra et al. (1999) innovaron al comparar cognados idénticos (Semántica, Ortografía, Fonología) y no-idénticos (S, O/F) con homógrafos interlingua. Esto

utilizando sólo palabras en la L2 parecidas a la L1. Los bilingües fueron holandés (L1) – inglés (L2). En el experimento 1 emplearon el paradigma de desenmascarado progresivo. En el experimento 2 utilizaron la presentación individual de palabras con una tarea de decisión lexical. Los resultados mostraron latencias menores en cognados idénticos y en los ortográficamente similares (S, O), así como en los homógrafos. Esto contrastó con latencias mayores en los cognados fonológicamente similares (S, F) y en los homógrafos que tenían similitud fonológica. Los autores concluyeron que la similitud ortográfica facilitó en gran medida el reconocimiento visual de cognados desde el nivel sublexical hasta el lexical. Lo que no ocurrió con la similitud fonológica. Esto debido a que cada lengua cuenta con un repertorio fonológico distinto que, en un nivel sublexical activaría dos representaciones mentales, lo cual causaría costos en la rapidez de la identificación (nivel lexical) haciéndola igual o similar entre cognados y no-cognados.

Bowers, Mimouni y Arguin (2000) continuaron con la investigación entre lenguas con distintos sistemas de escritura en bilingües árabe (L1) – inglés (L2) [experimentos 3A y 3B] y lo compararon con el de bilingües francés (L1) – inglés (L2) [experimento 1] y monolingües del inglés (experimento 2). Utilizaron el paradigma de priming a largo plazo por medio de una tarea de estudio. En esta primera tarea algunos cognados fueron presentados visualmente en ambas lenguas y otros auditivamente sólo en la L1. Conforme los participantes iban leyendo o escuchando los estímulos, los pronunciaban dos veces. Una vez finalizado lo anterior, se procedía con una tarea de decisión lexical. En ésta eran presentadas en orden aleatorio las palabras de la tarea de estudio, cognados que no aparecían en la primera tarea y no palabras.

Los resultados indicaron un efecto de priming únicamente en los cognados que visualmente habían sido presentados con anterioridad en los bilingües francés - inglés. En el caso de los monolingües todas las palabras les tomaron tiempos similares para reconocerlas. En los bilingües árabe – francés se observó que tanto cuando los estímulos se les presentaron sólo en árabe (3A) como sólo en francés (3B), fueron rápidos en identificar los cognados que previamente habían visto y escuchado en la tarea de estudio. Además, este efecto significativo del priming fue más grande en los estímulos visuales que en los auditivos. En

conjunto, los resultados apuntaron hacia un efecto de facilitación cognado modulado por la ortografía. Bowers et al. (2000) concluyeron que el código ortográfico, coactivado en ambas lenguas, condujo a una sola representación, sin embargo, el código fonológico condujo posiblemente a dos representaciones, en el caso de que los participantes hayan traducido mentalmente las palabras.

Lalor y Kirsner (2001) también usaron el paradigma de largo plazo o repetición con una tarea de decisión lexical en bilingües inglés (L1) – italiano (L2). Indagaron, así como Dijkstra et al. (1999), sobre el reconocimiento de cognados, no cognados y homógrafos presentándolos no sólo en la L2 sino también en la L1. En la tarea de estudio los estímulos fueron visualmente presentados, luego de esto se procedió a la tarea lexical. Los resultados indicaron un efecto de facilitación cognado, latencias menores, que no ocurrió en homógrafos. Según los autores, la similitud de los tres códigos: ortográfico, fonológico y semántico, es necesaria para que puedan observarse facilitación. Así, en el lexicón mental bilingüe las representaciones de las palabras estarían organizadas a partir de la morfología (cfr. Cristoffanini et al., 1986); es decir, de la similitud estructural, aparte del significado.

Siguiendo con lenguas disimilares ortográficamente, Kim y Davis (2003) exploraron cognados, no-cognados y homófonos interlingua en bilingües coreano (L1) – inglés (L2). El paradigma elegido fue priming enmascarado. Las palabras *prime* fueron en la L1 y las meta en la L2. En el experimento 1 la tarea fue decisión lexical; en los experimentos 2 y 3, nombramiento y en el experimento 4 de categorización semántica. Los datos indicaron efectos de facilitación cognado, excepto cuando entre *prime* – meta la vocal/consonante era diferente (exp. 3). Adicionalmente hubo efecto no cognado (exp. 1 y 4) y homófono (exp. 3 y 4). Los investigadores concluyeron que los efectos obtenidos en priming pueden variar en dependencia de la manipulación de la ortografía, fonología o semántica, pues determina en gran manera la respuesta (cfr. Grainger & Ferrand, 1996) del participante y no tanto de la tarea como suponen Dijkstra y van Heuven (2002). Más bien, el procesamiento lexical bilingüe evidenciaría en las respuestas niveles de activación en diferentes partes del sistema de reconocimiento de palabras.

Prosiguiendo con los estudios de cognados, no-cognados y homógrafos interlingua, Lemhöfer y Dijkstra (2004) se enfocaron en el paradigma de presentación individual de palabras por medio de la tarea de decisión lexical en las lenguas de los bilingües holandeses (L1) – inglés (L2). Los cognados fueron idénticos y no idénticos, como en la investigación de Dijkstra et al. (1999). Cabe mencionar que únicamente los experimentos 2 y 4 contenían cognados, por lo cual son los que aquí se abordan. El primero de ellos (exp. 2) involucró cognados y no cognados en la L2. Se encontró un efecto de facilitación develado por la similitud entre las palabras. En el segundo de ellos (exp. 4) se agregaron homógrafos a los estímulos que fueron en ambas lenguas. En este caso, se observó un efecto de facilitación en los cognados idénticos (S, O y S, O, F). En los cognados similares fonológicamente, pero no ortográficamente (S, F) no hubo efectos, sin embargo, sí una disminución de latencias en contraste con los homógrafos y los no cognados. Lemhöfer y Dijkstra (2004) concluyeron que los cognados ortográficamente idénticos podrían compartir la misma representación ortográfica, como ya había sido sugerido (De Groot & Nas, 1991; Gollan et al., 1997; Sánchez-Casas et al., 1992), lo que explicaría la rapidez de su procesamiento. Por otra parte, señalaron que la similitud fonológica podría activarse relativamente tarde (después de la ortografía), por lo cual la rapidez de las respuestas fue inhibida.

En (2007), Voga y Grainger estudiaron cognados vía priming enmascarado en bilingües griego (L1) – francés (L2). La particularidad de su investigación fue que los estímulos priming, todos en griego, pertenecieron a tres categorías: cognados, palabras morfológicamente similares y palabras fonológicamente similares. A su vez, los estímulos control priming fueron no palabras diseñadas para coincidir con cada una de las tres categorías. En el experimento 1, de manera contrabalanceada, los *primes* fueron presentados por 50 o 66 ms. En los experimentos 2 y 3 por 50 ms. En el segundo experimento, En cuanto a los estímulos meta, se eligieron palabras en francés que variaron en dependencia de cada uno de los tres experimentos: cognados (1), cognados con alta o baja similitud fonológica y no cognados (2), cognados, no-cognados, no palabras (3). La tarea en todos fue de decisión lexical; consistió en oprimir un botón cuando vieran no-palabras. En el experimento 1 se encontró, en ambas duraciones, un efecto de los cognados priming. No obstante, las palabras priming morfológicamente relacionadas sólo tuvieron un efecto a los 66ms. Los

investigadores señalaron que este último resultado es una evidencia de que el efecto de cognado no puede atribuirse meramente a una relación morfológica y que es diferente al efecto morfológico encontrado por Longtin, Segui y Hallé (2003) entre no-cognados (e.g. *corner – corn*).

El experimento 2 replicó los resultados de Gollan, Forster y Frost (1997). Los cognados como *primes* tuvieron un efecto significativo. Fue más robusto al compararse con los no-cognados (que también tuvieron un efecto priming), pero menos robusto al compararse con las palabras similares fonológica o morfológicamente. Con el fin de profundizar en la naturaleza del efecto dado por la similitud entre las formas, se procedió a un tercer experimento. Éste replicó los hallazgos del segundo. Voga y Grainger (2007) concluyeron que los cognados no tienen un estatus especial en el lexicón mental bilingüe, pues de ser así, el efecto de priming cognado no habría sido significativamente menos grande en palabras que comparten el código fonológico o un morfema.

En ese mismo año, Schwartz, Kroll y Diaz (2007) realizaron una investigación con bilingües inglés (L1) – español (L2) y monolingües del inglés sobre cognados y no cognados. Manipularon la similitud ortográfica (O) y fonológica (F) de tal forma que se obtuvieron distintas clases de cognados: +O, F+ (*piano*), +O, -F (*base*), -O, +F (*tren- train*) y -O, -F (*marca-mark*). El paradigma aplicado fue de presentación individual de palabras con una tarea de nombramiento. En un bloque las palabras aparecieron en la L1 y en otro bloque en la L2. Los resultados indicaron latencias mayores en la L1 a diferencia de la L2; asimismo, se encontró una interacción entre la ortografía y fonología, en ambas lenguas. Esto último fue develado como un incremento significativo en las latencias cuanto más distinta era la fonología (e. g. /beis/ vs. /base/ vs. /aktor/ vs. /aktor/), lo que no ocurrió con la similitud ortográfica. Para contrastar lo anterior, en el grupo de monolingües no hubo diferencias significativas en las latencias, ya que percibieron una única condición: O F.

Schwartz y sus colegas (2007), explicaron los resultados en términos de una activación *feed-forward*, de la ortografía a la fonología (Gottlob, Goldinger, Stone, & Van Orden, 1999; Hino, Lupker, & Pexman, 2002; Stone, Vanhoy, & Van Orden, 1997) y de una

activación *feed-backward*, de la fonología a la ortografía (Pexman, Lupker, & Jared, 2001; Pexman, Lupker, & Reggin, 2002; Stone et al., 1997). Siendo así, hubo una activación *feed-forward* en las condiciones donde la ortografía era muy parecida O+, -F, sin embargo, en las condiciones donde la ortografía era menos parecida -O +F, como el código fonológico (la pronunciación) no se le presentó a los participantes, la activación de tipo *feed - backward* (fonología – ortografía) fue muy débil. Esto llevó a pensar a los autores que el acceso al léxico se encuentra altamente influenciado por la consistencia entre el mapeo ortográfico y fonológico existente en ambas lenguas que, como resultado, puede inducir una facilitación o inhibición en el reconocimiento de las palabras. Cabe destacar que el trabajo de Schwartz et al. (2007) funge como uno de los antecedentes en la presente investigación, pues aborda el rol de la fonología en los cognados.

El estudio conductual en bilingües holandés (L1) – inglés (L2) de Dijkstra, Miwa et al. (2010), presentó individualmente como estímulos críticos cognados idénticos y no idénticos (con base en el trabajo de Dijkstra et al. (1999)) y, como estímulos control, no-cognados. Para el experimento 1 se empleó una tarea de decisión lexical en la L2. Aquí se encontró un efecto de facilitación en ambas clases de estímulos críticos y un efecto de similitud fonológica. En el experimento 2, la tarea fue de decisión de lengua pues las palabras pertenecían a la L1 y la L2. Los participantes tenían que responder a las palabras de las dos lenguas. En este caso, hubo un efecto inhibitorio en los cognados, de acuerdo con los autores, las latencias mayores se debieron a la similitud ortográfica. En el experimento 3, los estímulos fueron de la L2 y se presentaron por desenmascarado. La tarea consistía en escribir las palabras tan pronto fueran reconocidas. Al analizar los resultados, hubo un efecto de facilitación en los cognados idénticos relativo a los cognados que eran de baja frecuencia. Los autores señalaron que la activación paralela de las lenguas, generada por los cognados, podría estar modulada por la frecuencia de los mismos. Por otro lado, se vio que en los cognados idénticos conforme incrementa la similitud fonológica, es posible observar una facilitación. Además, se observó, en el caso de los cognados no idénticos, que ambas representaciones activan una sola representación semántica y un nodo de lengua diferente, de acuerdo con el modelo de Activación Interactiva Bilingüe Plus (BIA+) (Dijkstra & Van Heuven, 2002) que se abordará más adelante.

Finalmente, Carrasco-Ortiz et al. (en preparación) investigaron si el efecto cognado podría ser modulado por el grado de similitud fonológica. Los participantes del estudio, bilingües español (L1) – inglés (L2), leyeron en silencio y por separado una lista de palabras en la L1 y otra en la L2. Las listas estaban compuestas por no-cognados, no-palabras y dos clases de cognados: más parecidos fonológicamente y menos parecidos fonológicamente. Los resultados fueron obtenidos por medio de una tarea de decisión lexical. De esta manera, se observó un efecto de similitud fonológica en el reconocimiento de cognados en la L2. Específicamente, las latencias de los TRs fueron disminuyendo conforme aumentaba la similitud fonológica, por lo cual los cognados altamente parecidos (e. g. /base/, /beis) generaron las respuestas más rápidas. Con base en los hallazgos, los autores han señalado que las representaciones fonológicas de ambas lenguas son activadas paralelamente cuando la L2 está siendo utilizada, como anteriormente se ha observado (Carrasco-Ortiz et al., 2012). Esto es, los bilingües parecen beneficiarse de la similitud fonológica entre ambas lenguas. Este estudio es de especial interés en la presente investigación, ya que se retomaron los estímulos y la tarea experimental.

En resumen, las anteriores investigaciones proveen evidencia de que el reconocimiento visual de cognados se beneficia de la similitud formal y semántica entre las lenguas del bilingüe. Operacionalmente, esto se ha observado en latencias menores y en una menor cantidad de errores. A este efecto se le conoce como *efecto cognado*. Para algunos autores, dicho efecto se debe a la organización morfológica del léxico bilingüe (Cristoffanini et al., 1986; Lalor & Kirsner, 2001). En contraposición, Voga y Grainger (2007) señalaron que no se debía a la morfología sino al solapamiento ortográfico, fonológico y semántico de las representaciones mentales de los cognados. De esa forma era posible explicar que las palabras de la lengua en uso (L1 o L2) activarán con mayor rapidez palabras de la lengua que no estaba contextualmente presente (de Groot, 1992).

Por otro lado, en algunos estudios (Dijkstra et al., 1999; Lemhöfer & Dijkstra, 2004) se reportó un efecto facilitatorio provocado por la similitud ortográfica y semántica, pero también un efecto inhibitorio resultante de la similitud fonológica. Según los autores, estaría

relacionado con que, en primera instancia, una sola representación fonológica se activara y, en segunda instancia, se activaran dos representaciones ortográficas (si la forma escrita del cognado fuese diferente en cada lengua). Contrariamente a lo anterior, Dijkstra et al. (2010) y Lemhöfer et al.(2004) encontraron facilitación en los cognados de pronunciación muy parecida. Siendo así, Schwartz et al. (2007) hipotetizaron que los cognados podrían generar dos tipos de activación distintas: *feed-forward* (primero la ortografía, después la fonología) en los cognados de escritura muy similar y fonología menos similar o *feed-backward* (primero la fonología, luego la ortografía) en los cognados de fonología muy similar y ortografía menos similar. Por último, en el estudio de Carrasco-Ortiz et al. (en preparación) se observó que las representaciones fonológicas de ambas lenguas se encuentran activas mientras la L2 se está utilizando. Esto asociado al efecto fonológico en cognados que encontraron cuando bilingües leyeron en silencio en su segunda lengua, pero no en la materna.

Habiendo descrito los hallazgos principales de las investigaciones conductuales, se proseguirá con la mención de los estudios que han utilizado Potenciales Relacionados con Eventos (PREs) para investigar el procesamiento de cognados.

El primer estudio realizado fue el de Yudes, Macizo y Bajo (2010) en el que se investigó el procesamiento de cognados en bilingües español (L1) – inglés (L2) por medio del paradigma de priming en una tarea decisiva asociativa (decidir si el primera palabra está relacionada con la segunda) y en una tarea decisiva de traducción (decidir si la segunda palabra era una traducción correcta de la primera). En la primera tarea, los pares de estímulos correspondieron a la L1 (español). Las palabras *prime* eran cognados y no-cognados. Las palabras meta eran no cognados semánticamente relacionados como los *prime*. En la segunda tarea, se incluyeron tanto cognados como no-cognados. Los *prime* fueron en la L1 y los meta en la L2. El análisis de los PREs indicó que no hubo diferencias en la tarea decisiva asociativa respecto a cognados y no cognados, no obstante, en la tarea de traducción se observó un efecto cognado en el componente N400.

El siguiente estudio fue el de Midgley, Holcomb y Grainger (2011) en investigar la respuesta neuronal de bilingües hacia cognados, este caso inglés (L1) – francés (L2). El paradigma empleado fue de presentación individual de palabras con una tarea de categorización semántica. Los estímulos críticos estuvieron conformados por cognados idénticos (*table – table*) y no idénticos (*victim – victime*). Los estímulos control fueron no cognados. Como distractores se introdujeron nombres de animales para la tarea. Durante el experimento los participantes leyeron en silencio dos listas: en la L1 y L2.

Los resultados de los PREs mostraron en ambas lenguas un efecto de facilitación en los cognados, sin embargo, este efecto fue más robusto en la L2, confirmando así resultados conductuales previos (de Groot, 1992; Lemhöfer & Dijkstra, 2004; Lemhöfer et al., 2004; Sánchez-Casas et al., 1992). Específicamente el componente N400 tuvo una menor amplitud (menor negatividad) en los cognados, en contraste con una mayor amplitud (mayor negatividad) en los no cognados. De acuerdo con los autores, el componente mostró sensibilidad a la similitud de forma y significado de las palabras, incluso cuando sólo fueron presentadas en la L1, lo que en algunos estudios conductuales no se encontró (Caramazza & Brones, 1979; Gerard & Scarborough, 1989) o fue exclusivo de participantes relativamente proficientes (van Hell & Dijkstra, 2002). Debido a que esta investigación es informativa acerca de las medidas neurofisiológicas que permiten analizar la naturaleza del efecto cognado en relación con la similitud de las formas, es parte de los antecedentes en la presente tesis.

Comesaña et al. (2012) examinaron la relación entre la fonología y la ortografía en el procesamiento de cognados en bilingües portugués - europeo (L1) – inglés (L2), por medio de priming enmascarado: un patrón (#####) presentado durante 500 ms aproximadamente, seguido de un estímulo *prime* en minúsculas por 30-60 ms finalizando con un estímulo meta (*target*) en mayúsculas por 500 ms. Palabras cognado y no cognado en la L1 conformaron los estímulos *prime*. Éstos eran relacionados o no relacionados semánticamente con los estímulos meta (*vasto – BOMB*). Palabras cognado y no cognado en la L2 fueron los estímulos meta. La similitud entre cognados fue manipulada para conseguir cuatro condiciones: O+ F+ (*canoas – CANOAS*), O+ F- (*cometas – COMET*), O- F+ (*danças – DANCES*),

O- F- (*laço* - LACE). Los pares formados con no cognados fungieron como controles (*limpo* – CLEAN). Después de leer en silencio cada par (*prime* – *target*) los participantes oprimían un botón.

El análisis de la respuesta neuronal demostró que el componente N400 fue sensible a la similitud entre los ítems. En general, la amplitud del componente fue mayor en la condición O- F+, en contraste con la menor amplitud de los no cognados y, a su vez, con los pares control no relacionados semánticamente. Entre las condiciones O+ F+ y O+F- hubo una diferencia significativa posicionando la condición O+ F+ con una amplitud mayor. La amplitud fue interpretada como una interacción entre niveles de representación ortográficos y fonológicos (Dijkstra & van Heuven, 2002). Una mayor amplitud posiblemente equivaldría a un mayor esfuerzo cognitivo para integrar ambas representaciones. En el caso de O- F+ se vería reflejado en una inhibición entre las dos formas ortográficas del cognado. Lo opuesto, una menor amplitud, como en los no cognados, reflejaría un menor esfuerzo cognitivo debido a un mismo significado entre las traducciones (FELIZ - *happy*).

Sobre la base de estos resultados y, adicionalmente, de una amplitud menor en los cognados vs. no cognados en el componente N100 (relacionado con el acceso a una palabra por medio de la fonología), los autores concluyeron que la fonología interactúa con la activación de la semántica. Señalaron igualmente que dicha interacción depende de la similitud ortográfica que haya entre los cognados. Esta investigación, asimismo, forma parte de los antecedentes, pues es informativa sobre el rol de la similitud fonológica en relación con la ortografía.

Siendo así, los autores concluyeron que el traducir necesariamente implicó la activación paralela de ambas lenguas y, a su vez, realizar juicios sobre el léxico. En cambio, la tarea decisiva asociativa favoreció un modo monolingüe de lenguaje en línea con la hipótesis de Grosjean, (2001), ya que para la resolución de la tarea sólo requería el uso de la L1 y realizar juicios sobre la semántica.

Una investigación más es la de Peeters et al. (2013) en la que analizaron cognados ortográficamente idénticos que diferían con respecto a su frecuencia en las lenguas de los participantes francés (L1) – inglés (L2). El paradigma empleado fue de presentación individual de palabras con una tarea de decisión lexical. Los estímulos críticos variaron en la frecuencia: alta en la L1 y L2, baja en la L1 y alta en la L2, alta en la L1 y baja en la L2, baja en la L1 y L2. Los estímulos control consistieron en no cognados, los distractores en no palabras. Todos fueron presentados únicamente en inglés. Al analizar los tiempos de reacción se reflejó un efecto de cognado: latencias menores en comparación con las palabras control. Entre las cuatro clases de cognados, se observó un efecto de frecuencia en francés e inglés: latencias menores ante frecuencia alta y mayores ante frecuencia baja. En cuanto a los PREs, los componentes N400 y P600 reflejaron un efecto de facilitación en los cognados (amplitud menor) versus los no cognados (amplitud mayor). Respecto a la frecuencia, el N400 reveló un efecto más robusto en inglés que en francés. Específicamente se observó que los cognados de frecuencia alta en la L1 y baja en la L2 reflejaron mayor negatividad que la condición opuesta: frecuencia baja en la L1 y alta en la L2.

De esta manera, los autores señalaron que en el reconocimiento de las palabras meta no sólo influye la frecuencia de esa lengua (en este caso la L2, inglés), sino también la de la lengua contextualmente no presente (L1). Por otra parte, propusieron que los cognados idénticos pueden tener dos representaciones morfológicas diferentes, aun cuando compartan la ortografía y la semántica, por lo cual la frecuencia llega a intervenir. Esto debido a que son palabras adquiridas en ambientes y situaciones diferentes, lo cual afecta su procesamiento (cfr. Baayen, 2010; McDonald & Shillcock, 2001).

Finalmente, la investigación más reciente es la de Bice y Kroll (2015). Ellos analizaron la respuesta neuronal de tres grupos de hablantes nativos del inglés (L1) que tenían niveles diferentes de proficiencia en español (L2). Los participantes realizaron una tarea de decisión lexical en ambas lenguas por separado mientras leían en silencio cognados, no-cognados y no-palabras. Los resultados mostraron que el grupo de monolingües no presentó un efecto cognado. En el grupo de aprendices de nivel básico se pudo ver la presencia del componente N400 sólo en la L1. En contraste, el grupo de nivel intermedio presentó el N400

en la L1 y la L2. Interesantemente, no se halló el efecto cognado en los TRs. Los autores concluyeron que es posible observar cambios sutiles en el procesamiento de la L1 incluso en etapas iniciales del aprendizaje de la L2.

2.2.3 Modelos bilingües de reconocimiento de palabras

Con el objetivo de explicar la naturaleza del procesamiento del lenguaje, se han creado diversos modelos que pretenden dar una respuesta a partir de diferentes enfoques, uno de ellos es el localista conexionista. Este enfoque está inspirado en principios de neuro computación que buscan calcular la forma en que el cerebro procesa las palabras a través de conexiones. En el área sobre el reconocimiento visual de palabras, en un inicio surgió un modelo unilingüe que después sirvió de base para los bilingües.

2.2.4 Los Modelos de Activación Bilingüe Interactiva BIA y BIA+

Para explicar el reconocimiento monolingüe del lenguaje, McClelland y Rumelheart (1981, 1988; Rumelhart & McClelland, 1982) desarrollaron el modelo de Activación Interactiva (Interactive Activation Model, IA) que trata sobre el reconocimiento de palabras tomando en cuenta solamente la ortografía. Más adelante, Grainger y Jacobs (1996) extendieron el IA al Modelo multiple read-out. En él añadieron tres componentes para explicar datos empíricos, a saber: activación de un solo nodo lexical, activación de varios nodos lexicales y el tiempo en que la información es recuperada.

Con base en el IA, Dijkstra et al. (Dijkstra & van Heuven, 1998; van Heuven et al., 1998) crearon el modelo de Activación Bilingüe Interactiva (Bilingual Interaction Activation model, BIA). Este modelo, como se puede observar en la Figura 3, está compuesto por cuatro niveles de nodos que representan las etapas del reconocimiento: rasgos letras, palabras y lengua. Entre los niveles existe una interacción que se da a través de conexiones excitatorias (flechas de cabeza triangular) cuando la información activa el nivel adyacente, o conexiones inhibitorias (flechas de cabeza circular), cuando no. En el primer nivel, rasgos, el cerebro codifica las características físicas que componen a las letras, por ejemplo, líneas y círculos. En el segundo, letras, se excitan o activan las letras que son consistentes con los rasgos anteriores y, al mismo tiempo, se inhiben las que no tienen tales rasgos. En el tercero, palabras, las letras activadas anteriormente excitan palabras en ambas lenguas del bilingüe.

Asimismo, dentro de este nivel, se activa el nodo de palabra de la L1 o la L2 que corresponde con el input. Este nodo finalmente en el cuarto nivel envía activación al nodo de lengua correspondiente. A este último proceso se le conoce como *inhibición paralela*, ya que al mismo tiempo ambas lenguas se encuentran activas y se inhibe una de ellas.

En línea con lo anterior, el BIA asume que el lexicón bilingüe está integrado por ambas lenguas, razón por la cual están activas simultáneamente, aunque el input sólo esté en una de ellas. Esto apoya la *hipótesis no-selectiva del acceso al lenguaje* que plantea que simultáneamente la L1 y la L2 están en funcionamiento.

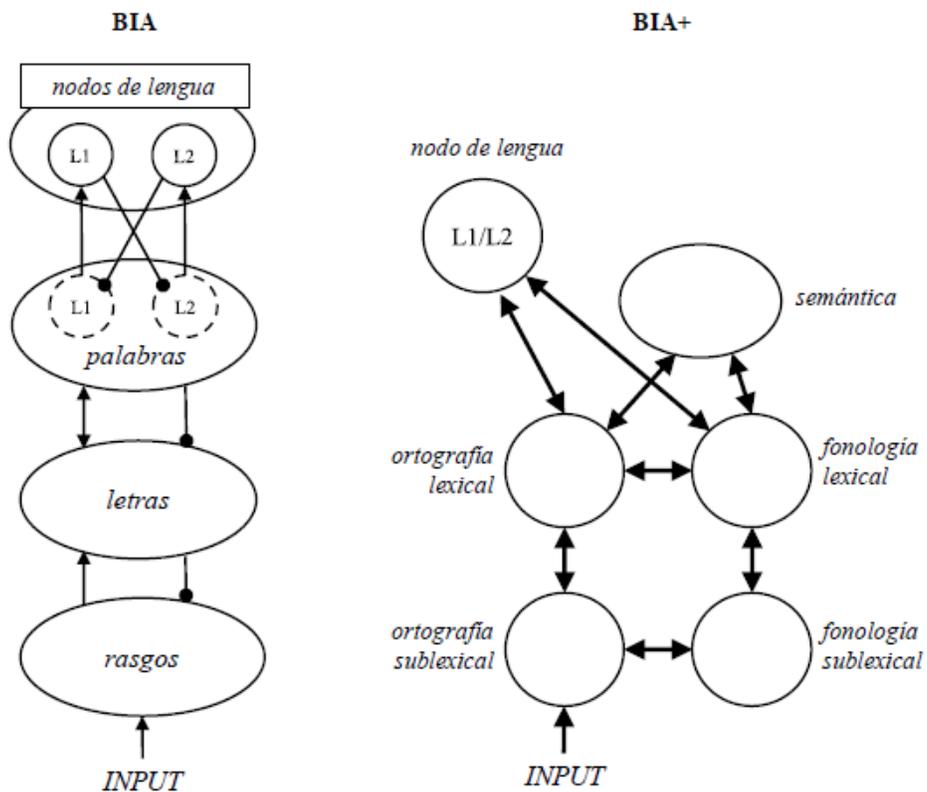


Figura 3. Modelos de Activación Bilingüe Interactiva BIA y BIA+, adaptado de Dijkstra y van Heuven (1998, 2002).

Como el modelo BIA sólo ofrecía una explicación del procesamiento de la ortografía en el reconocimiento visual, esta limitante se resolvió con la extensión del modelo plus (BIA+) (Dijkstra & Van Heuven, 2002) en el que se agregaron nodos fonológicos y

semánticos. El BIA+ (Figura 3; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) está compuesto por nodos que representan la ortografía, fonología, semántica y la lengua de las palabras en dos niveles de complejidad: sublexical y lexical. Las flechas simbolizan el flujo de la activación entre todos los nodos. De acuerdo con el modelo, el reconocimiento visual de palabras inicia por las representaciones ortográficas en la misma forma que en el BIA: rasgos → letras. A continuación, la secuencia de letras recibidas activa palabras que podrían corresponder con el input, llamadas *candidatos léxicos*. Simultáneamente, los candidatos activan sus representaciones fonológicas y semánticas. Finalmente, la desactivación de los candidatos incorrectos da lugar a la activación de la palabra correcta en la lengua a la que el input pertenece.

El BIA+ (Dijkstra & Van Heuven, 2002) establece que la activación de los candidatos léxicos depende de su similitud con la palabra del input. De esta manera, existe una facilitación en el reconocimiento mientras más representaciones ortográficas, fonológicas y/o semánticas se compartan entre las palabras de las dos lenguas contenidas en el lexicon bilingüe y el input, por ejemplo, los cognados (+O, +F, +S), los homógrafos (+O, -F, -S) y los homófonos (-O, +F, -S). Además de esto, los candidatos léxicos también se activan en relación a factores como la proficiencia del bilingüe en la L2, el conocimiento que tenga de la palabra input y su frecuencia subjetiva (qué tanto ha usado la palabra). Estos factores conforman el *nivel de activación en estado de reposo*.

En cuanto al funcionamiento del nodo de lengua los autores le atribuyen el de otorgar a las palabras una especie de etiqueta de lengua, en donde una vez identificada la palabra del input, se le asigna una membresía de la L1 o L2. Es decir, antes de saber a qué lengua pertenece el input, los nodos de ortografía, fonología y semántica se conectan al mismo tiempo para recuperar información que luego se envía al nodo de lengua.

En la presente investigación estos modelos son de especial importancia, ya que apuntan hacia un reconocimiento visual de palabras que podría ser distinto en la L1 y la L2, debido al nivel de activación en estado de reposo. Este nivel tendría mayor fuerza en la L1, la lengua dominante, debido a la experiencia lingüística del bilingüe, misma que es menor en

la L2 y que otorgaría una ventaja en el reconocimiento de las palabras en la L1 también conocida como *suposición de retardo temporal*. Otra ventaja estaría dada por las características lexicales compartidas en los cognados en ambas lenguas en contraste con los no cognados, en donde no sólo la ortografía facilita el reconocimiento sino también la fonología. Específicamente esto se traduciría en un efecto de similitud fonológica. Suposición de retardo temporal.

Los modelos explicados anteriormente han sido puestos a prueba en experimentos psicolingüísticos conductuales y neurofisiológicos que han utilizado diversos tipos de tareas y estímulos. Se han centrado en diversos tipos de palabras como los vecinos ortográficos, los homógrafos y homófonos interlingua y los cognados.

Primordialmente, las investigaciones centradas en el estudio de los vecinos ortográficos (una clase especial de candidatos léxicos activados durante el reconocimiento visual), han confirmado el BIA. En investigaciones con monolingües (e. g. Grainger & Segui, 1990), ya se había observado que el número de vecinos, efectivamente, tenía influencia en el reconocimiento visual de palabras. Después de esto, una variedad de estudios conductuales comenzaron a encontrar que coactivación de las palabras de ambas lenguas del bilingüe (Andrews, 1989; Grainger et al., 1989; Grainger & Segui, 1990; Snodgrass & Mintzer, 1993). Por ejemplo, Grainger y Dijkstra (1992), observaron que las palabras que tenían mayor cantidad de vecinos ortográficos en la lengua meta (en la que eran presentados los estímulos) eran significativamente más rápidas y fáciles de reconocer, a diferencia de palabras que tenían más vecinos en la lengua no-meta. En esta línea, Bijeljac-Babic, Biardeau y Grainger (1997) también aportaron evidencia importante sobre la influencia de los vecinos de ambas lenguas tienen efectos en el procesamiento de palabras. La particularidad de su estudio fue que el paradigma empleado, priming enmascarado, demostró con precisión que las formas ortográficas parecidas pueden causar inhibición en el reconocimiento del estímulo meta, incluso si el estímulo *prime* pertenece a la otra lengua. Siendo así, se sabe que las representaciones ortográficas de la L1 y la L2 son activadas simultáneamente, independientemente de cuál sea la lengua requerida en la tarea. Una evidencia de que el lexicón bilingüe está integrado por la L1 y la L2 y activo simultáneamente.

Respecto al BIA+, cuya modificación al anterior modelo fue la de incluir el código fonológico como parte de las representaciones que son coactivadas en la L1 y la L2, son los estudios más recientes lo que dan soporte a los presupuestos del modelo. Utilizando una metodología bastante diferente a la de los estudios hasta el momento abordados, Wu, Cristino, Leek y Thierry (2013) encontraron activación paralela de la fonología de dos lenguas. A través de la técnica de eye-tracking analizaron los movimientos oculares de bilingües chino (L1) – inglés (L2). La tarea consistió en buscar y seleccionar círculos y cuadrados mientras, como distractores, eran presentadas palabras en inglés. Algunas eran fonológicamente parecidas al chino, pero otras no. Lo que se observó fue que los participantes habían enfocado más su vista en las palabras cuya pronunciación era parecida en chino. Los autores concluyeron que los resultados eran una muestra de que la L1 y la L2 eran activadas al mismo tiempo, a pesar de que la tarea no involucraba una respuesta explícita a estímulos lingüísticos.

De la misma forma, en la sección anterior, Reconocimiento Visual de Palabras en Bilingües, se abordaron estudios cuyos hallazgos han sido explicados mediante el BIA+. Lemhöfer y Dijkstra (2004) encontraron un efecto de facilitación en los cognados que comparten en gran medida la ortografía y fonología (piano - piano). Además, en cognados que no son tan parecidos ortográficamente, sino fonológicamente, observaron también una ventaja en el reconocimiento (tren – train), aunque fue menor. En línea con el BIA+, por una parte, estos resultados evidenciaron que la activación de la ortografía precede a la de la fonología. Por otro lado, que ambas lenguas se encuentran activas al momento de procesar una de las lenguas. En este sentido, la similitud ortográfica y/o fonológica conlleva a una facilitación en el reconocimiento. Schwartz et al. (2007) específicamente observaron latencias mayores cuando los cognados tenían una pronunciación diferente en las lenguas del bilingüe (tren – train), esto sugiere que la fonología de ambas lenguas fue coactivada. Otro estudio que aporta evidencia para el BIA+ es el de Carrasco-Ortiz et al. (2012). En él se identificó en palabras homófonas un efecto fonológico en el componente N400 incluso cuando la tarea únicamente fue en la L2 de los bilingües. Por consiguiente, se demostró que

la fonología de ambas lenguas se encuentra activa incluso cuando sólo una de ellas está en uso.

3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 Justificación

Con base en los estudios que fueron revisados en las secciones anteriores, se sabe que la similitud entre las palabras tiene un rol en el reconocimiento visual en bilingües. Cuando un solo código es compartido, como la ortografía (homógrafos interlingua) o la fonología (homófonos interlingua), se han encontrado distintos escenarios respecto al acceso lexical: que requiere mayor esfuerzo cognitivo (Dijkstra et al., 2000, 1999; Doctor & Klein, 1992) o, viceversa, que el esfuerzo es menor (Brysbaert et al., 1999a; Carrasco-Ortiz et al., 2012; Haigh & Jared, 2007; Hoshino & Thierry, 2012; Kerkhofs, Dijkstra, Chwilla, & de Bruijn, 2006; Lemhöfer et al., 2004). Por otra parte, cuando las palabras comparten más de un código, específicamente la ortografía, fonología y semántica como en los cognados, los estudios indican que cognitivamente es más fácil identificar el significado de este tipo de palabras en comparación con no-cognados; y esto tanto a nivel conductual (Cristoffanini et al., 1986; de Groot, 1992; de Groot & Nas, 1991; Dijkstra et al., 1999; Dijkstra, Hilberink-Schulpen, et al., 2010; Gollan et al., 1997; Kim & Davis, 2003; Lalor & Kirsner, 2001; Lemhöfer et al., 2004; Sánchez-Casas et al., 1992; Schwartz et al., 2007; Voga & Grainger, 2007) como electrofisiológico (Bice & Kroll, 2015; Comesaña et al., 2012; Foucart, Martin, Moreno, & Costa, 2014; Janyan, Popivanov, & Andonova, 2008; Midgley et al., 2011; Peeters et al., 2013; Yudes et al., 2010). Dicho efecto de facilitación, *efecto cognado*, ha sido atribuido a la similitud de las representaciones mentales de las palabras en las lenguas del bilingüe.

Asimismo, los estudios han servido para observar las variables que modulan el efecto. En un principio se creía que los cognados eran más rápidos de procesar debido a las características *morfológicas* compartidas (sufijos) (Cristoffanini et al., 1986; Lalor & Kirsner, 2001), sin embargo esto fue refutado por medio de diversas investigaciones en las que se evidenció que, incluso cuando la morfología era diferente, los cognados seguían mostrando una ventaja para ser reconocidos visualmente (de Groot, 1992; Voga & Grainger,

2007). De esta manera, la discusión sobre el efecto cognado giró hacia la similitud total o parcial de las representaciones ortográficas y/o fonológicas, además del significado (de Groot, 1992).

Siendo así, existen numerosos estudios conductuales (TRs) acerca del rol de la *ortografía* en el reconocimiento de cognados. En la mayoría se ha encontrado que cuanto más parecida es en ambas lenguas, la facilitación (rapidez) es mayor al procesar este tipo de palabras. No obstante, existen algunos estudios en los que se ha observado una *interacción entre la ortografía y la fonología*. Por una parte, cuanto más parecida sea la forma escrita y la pronunciación, entonces hay facilitación, pero si la fonología es diferente, entonces el efecto puede desaparecer (Dijkstra et al., 1999; Lemhöfer & Dijkstra, 2004; Schwartz et al., 2007). Según los autores, se debe a que cuando el cognado es ortográficamente similar (*base* en inglés y español), se activa una sola representación ortográfica que, a su vez, activa una sola representación fonológica si es que la pronunciación de esa palabra es semejante en ambas lenguas, de lo contrario se activarían dos representaciones fonológicas, cada una correspondería con una de las lenguas. Esto último generaría un costo en el procesamiento. No obstante, aunque pareciera claro lo anterior, Dijkstra, Miwa, et al. y Lemhöfer (2010; 2004) encontraron facilitación en cognados diferentes ortográficamente, pero similares fonológicamente.

Debido a la disparidad en los resultados anteriores, se han llevado a cabo estudios electrofisiológicos por medio de PREs que buscan no sólo proveer información sobre el tiempo total que tomó el procesar cognitivamente el cognado (como en los estudios conductuales). Más bien, buscan dar cuenta específica sobre cuáles fueron los procesos cognitivos llevados a cabo durante el reconocimiento de la palabra. De esta forma, los datos neurofisiológicos han sido analizados particularmente mediante el componente N400; una onda negativa que refleja la dificultad en el procesamiento de la forma de las palabras con su significado (Kutas, van Petten, & Kluender, 2006). Los trabajos centrados en el reconocimiento visual de cognados, hasta ahora han encontrado que el componente tiene una amplitud menor en los cognados y mayor en los no-cognados (Bice & Kroll, 2015; Comesaña et al., 2012; Midgley et al., 2011; Peeters et al., 2013; Yudes et al., 2010). Esto es, ante

palabras con similitud ortográfica, fonológica y semántica en la L1 y la L2, existe una facilitación al acceder lexicalmente a la palabra, lo que no ocurre en ausencia de rasgos similares.

Específicamente, se ha encontrado que el efecto cognado en la actividad cerebral está modulado por las *lenguas* del bilingüe (Midgley et al., 2011). Cuando los participantes leen en la L2 el componente N400 tiende a ser de mayor amplitud que cuando leen en la L1; esto se atribuye a que la lengua a la que se está más expuesto es la L1. Además, aunque los bilingües leen en sólo una de sus lenguas, la similitud de los cognados en ambas lenguas facilita el reconocimiento en la L1 y en la L2 (Midgley et al., 2011). También se ha observado que el tipo de *tarea* que los participantes realizan modula el efecto. Yudes et al. (2010) no hallaron ninguna facilitación en los cognados en una tarea de asociación, pero sí en una tarea de traducción de la L1 a la L2, según los autores la causa es que los bilingües pueden funcionar como bilingües o monolingües dependiendo de las demandas de las tareas. En cuanto a la manera en que la *proficiencia en la L2* afecta el acceso lexical a los cognados, Bice y Kroll (2015) vieron que en niveles básicos la facilitación era menor y sólo estaba presente en la L1. En contraste, los aprendices de nivel intermedio tenían mayor facilidad tanto en la L1 como en la L2. Por su parte, Peeters et al. (2013) han demostrado que la *frecuencia lexical* de los cognados en ambas lenguas modula la amplitud del N400, incluso, cuando los participantes estén leyendo sólo en una de las lenguas. Es decir, el efecto cognado se mantiene, sin embargo, la facilidad para acceder lexicalmente a la palabra es mayor si se trata de un ítem de frecuencia alta, pero si es de frecuencia baja, la facilidad es menor.

Por último, Comesaña et al. (2012) han estudiado *la interacción entre la ortografía y la fonología*, encontrando así que cuando la ortografía es muy similar en ambas lenguas, sin importar si la fonología es más o menos similar, la interacción produce una facilitación. Sin embargo, cuando esto cambia y la ortografía es menos similar, no hay ninguna clase de efecto. Esto en un contexto de tarea bilingüe por medio del paradigma de priming enmascarado: el *prime* en la L1 y el *target* (meta) en la L2.

Con base en lo expuesto hasta aquí, se puede ver que el rol de la *fonología* ha sido estudiado con relación a la ortografía, por lo cual resulta pertinente aislar esta primera variable con el fin de saber si modula o no el reconocimiento visual de cognados. A la vez, así como la ortografía se ha manipulado en menos similar y más similar, es necesario hacerlo con la fonología. Esto permitiría observar si el grado de parecido en la pronunciación genera algún cambio en cuanto al esfuerzo cognitivo para acceder lexicalmente al cognado, es decir si hay facilitación o inhibición. Además, sería importante analizar si los resultados son consistentes en ambas lenguas o si cambian cuando los bilingües leen en la L1 y L2 por separado.

3.2 Preguntas de Investigación

En el ámbito del reconocimiento visual de cognados, como se vio anteriormente, aunque se sabe que existe facilitación a nivel cognitivo para acceder lexicalmente a dicha clase de palabras, no es claro si esto ocurre de la misma forma en la L1 y en la L2 o, incluso, si ocurre en ambas. Por otra parte, el rol de la fonología por sí misma en cognados más similares (piano vs. piano) y menos similares (base vs. base) fonológicamente no ha sido explorado. Ante estas incógnitas, se presentan las siguientes preguntas:

1. ¿Los cognados son más fáciles de reconocer en la L1 y en la L2 en bilingües (español L1 – inglés L2)?
2. ¿Cuál es el rol de la similitud fonológica en la L1 (español) y en la L2 (inglés) en cognados cuya pronunciación es más similar y menos similar entre ambas lenguas?

3.3 Objetivos

En la presente investigación se busca:

General

Analizar los patrones neuronales asociados al reconocimiento de cognados y no-cognados en ambas lenguas del bilingüe.

Específicos

1. Determinar, por medio de la actividad neuronal, el rol de la similitud fonológica en cognados más similares y menos similares en la L1.
2. Determinar, por medio de la actividad neuronal, el rol de la similitud fonológica en cognados más similares y menos similares en la L2.

3.4 Antecedentes

El presente trabajo se basa principalmente en la investigación de Schwartz, Kroll y Díaz (2007), Midgley et al. (2011), Comesaña et al. (2012), Carrasco-Ortiz et al. (2012) y Carrasco-Ortiz et al. (en preparación), estudios que anteriormente fueron mencionados (ver sección 2.2.2 Reconocimiento Visual de Palabras en Bilingües). En la siguiente tabla, se encuentran los aspectos de mayor importancia sobre cada uno de ellos.

Tabla 1. Antecedentes de la presente investigación

Referencia	Participantes	Lenguas	Estímulos	Tarea	Efectos
Schwartz et al., (2007)	18 bilingües tardíos proficientes	L1: inglés L2: español	102 cognados (28 O+F+; 30 O+F; 19 O-F+; 27 O-F-) 102 no-cognados	Tarea de nombramiento (leer los estímulos en voz alta) 2 bloques (L1, L2)	TRs L1: interacción ortografía-fonología O+F+ > O+F-, -O+F
Midgley et al., (2011)	42 bilingües tardíos proficientes, edad 20 (± 1.7)	L1: inglés L2: francés	160 cognados; 160 non-cognados; 40 nombres de animales; 80 fillers	Tarea de categorización semántica (oprimir un botón cuando vieran el nombre de un animal) 2 bloques (L1, L2)	N400 Efecto cognado L2 > L1
Comesaña et al., (2012)	23 bilingües tardíos proficientes; edad 23 (± 6.3)	L1: portugués europeo L2: inglés	96 cognados (24 O+F+; 24 O+F-; 24 O-F+; 24 O-F-); 96 no-cognados	Tarea de lectura en silencio (oprimir el botón una vez leída la palabra meta) Palabra priming: L1 Palabra meta: L2	N400 Interacción ortografía-fonología O+F-> O+F+

1 bloque (L1 – L2)					
Carrasco- Ortiz, (2012)	16 monolingües del inglés, edad 19 (±2.1)	L1: francés	48 homófonos interlingua;	Tarea de categorización semántica (oprimir un botón para nombres de ciudad)	Efecto nulo
	16 bilingües tardíos proficientes, edad 24 (±2.5)	L2: inglés	48 palabras control; 144 fillers		N400 Efecto homófono
Carrasco- Ortiz, et al. (en preparación)	22 bilingües tardíos proficientes, edad 22 (±3.2)	L1: español L2: inglés	50 cognados; 50 no- cognados; 30 no- palabras	Tarea de decisión lexical (oprimir botón ante no-palabras)	TRs L2: Efecto fonológico en los cognados
2 bloques (L1, L2)					

3.5 Hipótesis

A partir de los estudios sobre cognados mencionados en el presente trabajo, se espera que la similitud ortográfica, fonológica y semántica que comparten estas palabras entre la L1 y la L2, facilite su reconocimiento visual, en contraste con los no-cognados dada la ausencia de similitud.

Primeramente, con base en la *hipótesis no-selectiva del acceso al lenguaje* (Brysbaert et al., 1999b; Dijkstra et al., 1999; Dijkstra & van Heuven, 2002), se hipotetiza que habrá una *activación paralela* de ambas lenguas cuando los participantes lean en español y también cuando lean en inglés. De ser así, los resultados se sumarían a diversos estudios conductuales y electrofisiológicos que han encontrado coactivación de las lenguas durante el procesamiento de la L1 y de la L2.

En segundo lugar, de acuerdo con el *Modelo de Activación Bilingüe Interactiva (BIA+)* (Dijkstra & van Heuven, 2002), el cual postula que la activación de una palabra en una lengua activa momentánea y simultáneamente una palabra de la otra lengua: la ortografía, la fonología y la semántica, en el presente trabajo se predice que la variable manipulada, la

fonología, modulará la facilitación. De esta forma, en los cognados con pronunciación más similar se encontrará mayor facilitación a consecuencia de una mayor coactivación de la fonología de ambas lenguas. Por el contrario, en los cognados que sean menos similares en pronunciación, se hallará menor facilitación ya que la fonología se coactivará con menor fuerza.

Operacionalmente, se prevé que el componente N400 (Kutas, 1997; Kutas & Hillyard, 1980), relacionado con el acceso lexical al significado de una palabra, muestre sensibilidad hacia la similitud de los cognados. Siendo así, se verá reflejado en la amplitud: cuando es menor indica facilidad, cuando es mayor indica dificultad en la recuperación conceptual (Kutas et al., 2006). Por tanto, aquellas palabras con rasgos parecidos (cognados) inducirán una menor amplitud; las que no compartan rasgos (no-cognados), producirán una mayor amplitud. Varios estudios han observado tal patrón en cognados (Bice & Kroll, 2015; Comesaña et al., 2012; Peeters et al., 2013; Yudes et al., 2010), especialmente Midgley et al. (2011) quienes lo encontraron durante el procesamiento de la L1 y también de la L2. Al mismo tiempo, se hipotetiza que dentro de los cognados habrá un patrón distinto a consecuencia del grado de similitud fonológica. De esta forma, los más parecidos generarán menor amplitud y los menos parecidos mayor amplitud. Al ser de tal manera, esta evidencia centrada en la actividad neuronal, se sumaría a los estudios en donde se ha observado que cuando la fonología de una palabra es similar en ambas lenguas, el acceso lexical resulta en un menor esfuerzo cognitivo y menores tiempos de reacción (Carrasco-Ortiz et al., 2012; Haigh & Jared, 2007; Lemhöfer & Dijkstra, 2004).

4 METODOLOGÍA

4.1 Participantes

En el presente estudio los participantes fueron 16 estudiantes universitarios (10 mujeres y 6 hombres) de la Universidad Autónoma de Querétaro cuyo rango de edad fue de 20-29 años (media = 23.6, D.E. = 3.0). Todos eran hablantes nativos del español (L1) y hablantes proficientes del inglés (L2), eran diestros y tenían una visión normal a corregida. Previo al experimento, completaron el cuestionario en línea Bilingual Language Profile

(BLP) (Birdsong, Gertken, & Amengual, 2012). Este instrumento permite conocer el dominio de la L1 sobre la L2, así como un perfil general de bilingüismo en el que se considera la edad de adquisición de cada lengua, la frecuencia y los contextos de uso, la competencia en diferentes habilidades y la actitud hacia la lengua. Cada factor recibe el mismo peso y se encuentra organizado en 4 secciones: historial de la lengua, uso de la lengua, proficiencia de la lengua y actitud hacia la lengua, de esta forma se obtiene un puntaje para cada sección, un puntaje general para cada lengua y un puntaje general de dominancia.

Las respuestas al BLP indicaron que, en promedio, los participantes empezaron a aprender inglés a los 6.1 años (D.E. = 1.9) y que su lengua dominante era el español. Esto se obtuvo al substrair el puntaje del inglés del español, lo que dio un puntaje positivo (media = 90.4, D.E. 24.6). De haber sido negativo, la lengua dominante habría sido el inglés. Además, los participantes reportaron que se sentían más cómodos usando español que inglés. En cuanto al porcentaje de uso de ambas lenguas en una semana, se comunicaban mayormente en español con familiares, amigos y también en el trabajo (78.1%) en comparación con el inglés (21.8%). En la Tabla 2. se muestra la dominancia del español por contextos de uso.

Tabla 2. Porcentaje de uso de ambas lenguas en una semana

Contexto	Español	Inglés
Familia	94.2 (± 8.9)	5.6 (± 8.9)
Amigos	78.1 (± 12.7)	21.8 (± 12.7)
Escuela y/o trabajo	61.8 (± 12.2)	38.1 (± 12.2)
Porcentaje total	78.1 \pm (16.2)	21.8 (± 16.2)

4.2 Estímulos

En el presente estudio se utilizaron únicamente estímulos visuales que fueron palabras en español e inglés. Todos los estímulos fueron obtenidos de bases de datos psicolingüísticos: para el español EsPal (Duchon, Perea, Sebastián-Gallés, Martí, & Carreiras, 2013) y para el

inglés The English Lexicon Project (Balota et al., 2007) y The British Lexicon Project (Keuleers, Lacey, Rastle, & Brysbaert, 2012). La variable manipulada fue la similitud fonológica entre ambas lenguas.

Para la selección de los estímulos críticos y control, se creó una lista de palabras en inglés integrada por cognados y no-cognados con su respectiva traducción al español. Se controló la longitud (número de letras), frecuencia y cantidad de vecinos ortográficos de todas las palabras cognado y no cognado. Los no-cognados fueron las palabras control, las cuales no tenían ninguna similitud ortográfica, fonológica ni semántica entre el español y el inglés. Por otra parte, los estímulos distractores consistieron en no-palabras, es decir secuencias de letras que no forman unidades léxicas, en las que se cuidó que la fonotáctica correspondiera al inglés o al español.

Prosiguiendo con el análisis de los cognados y no-cognados, se evaluó su similitud fonológica con el español y el inglés como se describe a continuación.

4.2.1 Similitud fonológica

La similitud fonológica de los cognados y no-cognados en inglés con el español se evaluó a través (1) de un método subjetivo: evaluación de nativohablantes del español y (2) de un método objetivo: la distancia de Levenshtein (Levenshtein, 1966) entre el inglés y el español.

4.2.2 Evaluación subjetiva

En un estudio previo a la presente investigación se obtuvo la medida subjetiva que a continuación se detalla.

Primeramente, se grabó la voz de una nativohablante del inglés pronunciando cada una de las palabras cognado y no cognado, en condiciones de laboratorio y con una entonación neutra. Después, se creó un test en línea en donde se podían escuchar todas las palabras una por una e ir evaluándolas con respecto a su parecido fonológico con el español a través de una escala de Likert. La escala tuvo un rango del 1 al 5, 1 para los ítems nada

parecidos y 5 para los muy parecidos. Finalmente, 20 hablantes nativos del español que reportaron tener un nivel intermedio a avanzado de inglés, fueron seleccionados para contestar el test, ya que investigación previa ha demostrado que, incluso, los bilingües altamente proficientes perciben la fonética de la L2 como no nativos (Pallier, Colomé, & Sebastián-Gallés, 2001).

De manera adicional, cuando los participantes calificaban una palabra con más de 2, se les pidió que escribieran la palabra en español con la que le encontraban parecido, con el fin de verificar que identificaban claramente la palabra cognado. Estas palabras fueron utilizadas para comprobar que la media de la frecuencia léxica de los cognados fuera mayor que la de las palabras dadas por los participantes.

Una vez que se recolectaron los datos de esta evaluación, se promediaron y se obtuvo el valor de similitud fonológica subjetivo. Las palabras cognado se clasificaron en dos tipos: fonológicamente más parecidas ($n = 50$) con un promedio de puntaje de 3.05 (D.E. = 0.66) y fonológicamente menos parecidas ($n = 50$) con un promedio de puntaje de 1.55 (D.E. = 0.35). Las palabras control, es decir, las no-cognado ($n = 100$), tuvieron un promedio de puntaje de 1.29 (D.E. = 0.30). Los valores de similitud fonológica con el español fueron significativamente diferentes entre los cognados y las palabras control ($p < 0.001$).

4.2.3 Evaluación objetiva

Todos los estímulos se transcribieron fonológicamente utilizando el Alfabeto Fonético Internacional (AFI) tanto para el inglés como para el español. Una vez que se obtuvieron todas las transcripciones, se operacionalizó la similitud fonológica utilizando la distancia de Levenshtein (1966). Esta medida consiste en un conteo del número de sustituciones, inserciones o eliminaciones necesarias para convertir una palabra en otra y puede ser a nivel ortográfico o fonológico, entre palabras pertenecientes a una misma lengua o a diferentes. Por ejemplo, a nivel ortográfico, entre las palabras en español sol y sal, respectivamente, existe una distancia de Levenshtein de 1, ya que se requirió sustituir la letra o por la a para convertirse en sal. Por otro lado, a nivel fonológico, la distancia de Levenshtein

de la palabra en español “col” /kol/ a la palabra en inglés “ball” /bɔ:l/, es de 2 porque se reemplazó el fonema /o/ por /ɔ:/ y el fonema /k/ por /b/ para transformarse en /bɔ:l/.

Utilizar esta medida proporciona información sobre la similitud entre dos formas: a mayor distancia, menor es la similitud y, viceversa, a menor distancia, mayor es la similitud. Este procedimiento se llevó a cabo para todas las transcripciones fonológicas de las palabras. Lo que es relevante para el presente estudio es que las distancias obtenidas fueron diferentes para los cognados en contraste con las palabras control. En el caso de los cognados, “bank” /bæŋk/ con respecto a “banco” /baŋko/, tuvo una distancia de Levenshtein de 2 debido a una sustitución, /æ/ por /a/ y una inserción, /o/, para transformarse en /bæŋk/. Como se puede observar, la distancia es corta, los únicos fonemas que no presentan un solapamiento fonológico absoluto, æ – a, se encuentran próximos en el triángulo vocálico del AFI. Esto significa que son dos realizaciones diferentes para la letra “a” en las que cambia la apertura, una es menos abierta que la otra. Esta “cercanía de fonemas” se consideró en todos los cognados. En pares de cognados como “activ” /æktiv/ y “activo” /aktiβo/ la distancia fonológica de Levenshtein fue de 4. Esto podría parecer una distancia larga, sin embargo, las diferencias entre fonemas son sutiles. Es decir, se trata de realizaciones distintas tanto para una vocal como para una consonante. Las consonantes cambian en el punto de articulación: labiodental para /v/ y bilabial para /β/, pero comparten el modo de articulación: fricativo.

De acuerdo con Pallier et al. (2001) este tipo de contrastes fonológicos en la L2 son difíciles de percibir, incluso, para bilingües proficientes, es por ello que en la presente investigación se utilizó la evaluación subjetiva para analizar la respuesta conductual y neuronal de los participantes en los experimentos.

Ya que se obtuvieron los valores de la distancia de Levenshtein (1966), los resultados mostraron que en promedio los cognados tuvieron un valor de 3.36 (± 0.93), mientras que las palabras control (no-cognados) un valor de 5.4 (± 1.11) ($t(198) = 14.19$, $p = .0001$). Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p < 0.001$). En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** se observan los resultados.

4.3 Selección final de los estímulos

Al finalizar el análisis de los estímulos, se eligieron un total de 260 palabras: 100 cognados español - inglés, 100 no-cognados en español con su traducción al inglés, 30 no-palabras para el español y 30 no-palabras para el inglés. Con estos estímulos se crearon dos listas diferentes en español y dos en inglés. Cada participante leyó una diferente en cada lengua, de tal manera que no encontraran la traducción de ninguna palabra. Cada lista contenía 50 cognados, 50 no-cognados y 30 no-palabras.

Con el objetivo de poder comprar la frecuencia entre las palabras del español y del inglés, se utilizó la escala Zipf. Una medida que estandariza la frecuencia por millón de las palabras por medio de la ecuación logarítmica $10 + 3.0$ (van Heuven, Mandera, Keuleers, & Brysbaert, 2014).

En total, los estímulos tuvieron una longitud promedio de 5.18 (± 0.12) con un número de letras entre 3 y 8; una frecuencia log de 4.66 (± 0.02) y una cantidad de vecinos ortográficos de 1.64 (± 0.15). Las medias no fueron estadísticamente diferentes (total $F_s < 1.90$, valores $p < .16$).

En español, la longitud promedio para los cognados fue de 5.38 (± 1.00), para los no-cognados de 5.53 (± 1.42). La frecuencia log promedio de los cognados fue de 4.67 (± 0.61) y para los no-cognados de 4.64 (± 0.52). La cantidad de vecinos ortográficos de los cognados fue de 1.53 (± 0.04) y de los no cognados de 1.54 (± 0.35).

En inglés, la longitud promedio para los cognados fue de 4.91 (± 0.84), para los no-cognados de 5.01 (± 0.74). La frecuencia log promedio de los cognados fue de 4.70 (± 0.51) y para los no-cognados de 4.64 (± 0.52). La cantidad de vecinos ortográficos de los cognados fue de 1.79 (± 0.11) y de los no-cognados de 1.71 (± 0.29).

Tabla 3. Propiedades lexicales de los estímulos experimentales (promedios con desviaciones estándar entre paréntesis)

Lengua	Tipo de palabra	Similitud fonológica (Likert 1-5)	Similitud fonológica (Levenshtein)	Frecuencia log	Número de letras	Vecinos ortográficos
Español	Cognado	+similar	3.36 (\pm .93)	4.67 (\pm .61)	5.38 (\pm 1.00)	1.53 (\pm .04)
		-similar	3.05 (\pm .66)			
	No-cognado	1.29 (\pm .30)	5.4 (\pm 1.11)	4.49 (\pm .61)	5.53 (\pm 1.42)	1.54 (\pm .35)
Inglés	Cognado	+similar	3.36 (\pm .93)	4.70 (\pm .51)	4.91 (\pm .84)	1.79 (\pm .11)
		-similar	3.05 (\pm .66)			
	No-cognado	1.29 (\pm .30)	5.4 (\pm 1.11)	4.64 (\pm .52)	5.01 (\pm .74)	1.71 (\pm .29)

4.4 Procedimiento experimental

El experimento fue aplicado a 14 participantes durante una sesión en la cual los estímulos fueron presentados a través del software STIM2 (Compumedics *Neuroscan*, USA) y la actividad neuronal se registró utilizando el software CURRYSCAN7 (Compumedics *Neuroscan*, USA). Los participantes estuvieron sentados cómodamente en un cuarto a prueba de ruido. Los estímulos fueron presentados visualmente en una computadora, uno por uno, en letras minúsculas color blanco en medio de una pantalla negra que se encontraba aproximadamente a 0.5 m del participante. Los estímulos fueron expuestos en dos bloques diferentes, uno para el español y otro para el inglés de manera contrabalanceada.

4.4.1 Tarea

La tarea de decisión léxica que los participantes realizaron consistió en leer en silencio una lista de palabras en español y otra en inglés. Por medio de instrucciones orales y escritas, se les indicó a los participantes que leyeran cada estímulo y cuando vieran una no-palabra oprimieran un botón de una caja de respuestas. De manera contrabalanceada este botón fue el derecho o el izquierdo. Asimismo, se les indicó que podían parpadear preferentemente cuando vieran el símbolo (--). Previamente, para que se familiarizaran con la tarea antes de leer cada una de las listas, se les presentó una lista de práctica con 8 palabras. Entre el bloque de lectura en español y el de inglés, hubo una pausa con una duración determinada por el participante.

Cada una de las 130 palabras fue presentada durante 550 ms y fue precedida por una cruz de fijación que apareció por 500 ms. Entre cada 6 a 8 palabras se presentó un signo de parpadeo [(--)] por 4000 ms.

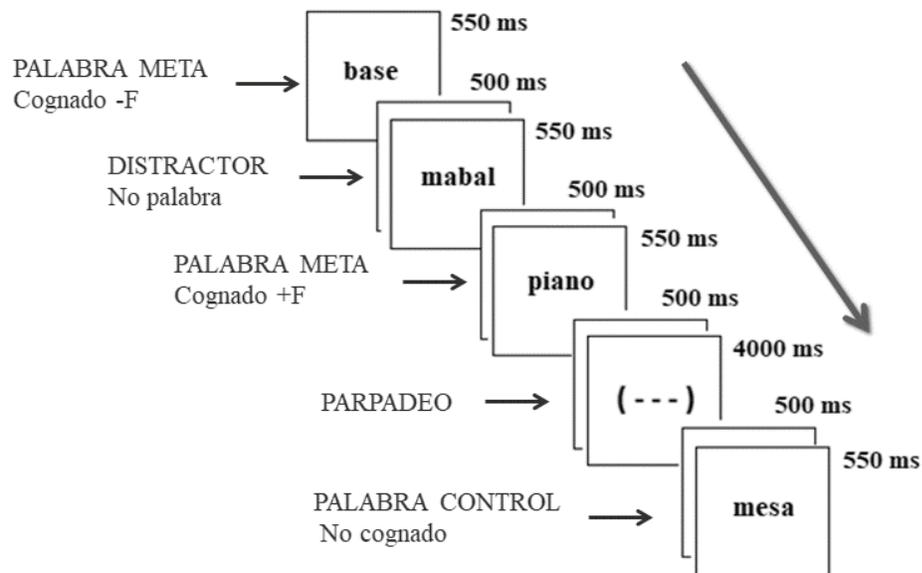


Ilustración 1. Tarea de decisión léxica aplicada en el presente estudio, ejemplo de ensayo.

4.4.2 Registro del Electroencefalograma (EEG)

Como se observa en la Ilustración 2., el registro del EEG se realizó a partir del voltaje de 32 electrodos colocados en una gorra elástica (Electro-cap International, Eaton, OH), conforme al sistema internacional 10-20 (Klem, Lüders, Jasper, & Elger, 1999). El montaje de los electrodos se muestra en la Figura 1. A lo largo de la línea media se ubicaron seis sitios (Fz, FCz, Cz, CPz, Pz y Oz), cinco sitios a lo largo de la columna 1 en el hemisferio izquierdo (F3, FC3, C3, CP3 y P3) y en el derecho (F4, FC4, C4, CP4 y P4), siete sitios a lo largo de la columna 2 en el hemisferio izquierdo (FP1, F7, FT7, T3, TP7, T5 y O1) y en el derecho (FP2, F8, FT8, T4, TP8, T6 y O2). Dos electrodos adicionales fueron colocados con el propósito de monitorear los movimientos de los ojos, uno abajo del ojo derecho y otro en el canto externo del ojo izquierdo. Para todos los electrodos las impedancias se mantuvieron por debajo de los 10 k Ω . El EEG se mantuvo referenciado a dos electrodos posicionados sobre el hueso mastoideo izquierdo y derecho (A1 y A2). El registro de las señales electrofisiológicas se realizó a una velocidad de muestreo de 1000 Hz y se filtraron fuera de línea en un rango de 0.1 a 30 Hz. Las épocas se establecieron 10ms antes y hasta 900ms después de la presentación de los estímulos críticos, es decir, los cognados. Las señales del EEG fueron amplificadas a través de un amplificador digital NuAmps 40 Channel Amplifier (Compumedics *Neuroscan*, USA).

Las señales de los estímulos críticos y control correspondientes a cada una de las condiciones experimentales del EEG fueron promediadas fuera de línea para obtener Potenciales Relacionados con Eventos (PREs) por separado. La actividad neuronal contaminada por movimientos musculares o artefactos oculares fue excluida. Previo a la obtención de los PREs, los datos fueron pre-procesados en el software MATLAB utilizando las cajas de herramientas EEGLAB (Delorme & Makeig, 2004) y ERPLAB (Lopez-Calderon & Luck, 2014).

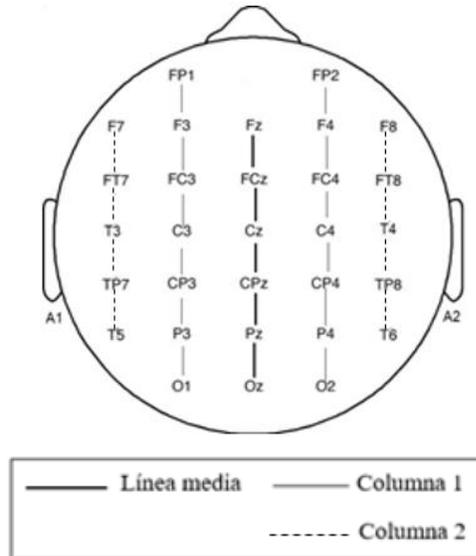


Ilustración 2. Montaje de electrodos

4.4.3 Análisis del EEG

Los PREs fueron cuantificados calculando el promedio de los valores de amplitud de la ventana temporal 300-550 ms para analizar el componente N400. Esta ventana fue determinada después de una observación cuidadosa de las ondas del promedio total y de previas investigaciones en donde se ha analizado (Carrasco-Ortiz, Midgley, & Frenck-Mestre, 2012; Holcomb & Grainger, 2006; Midgley, Holcomb, & Grainger, 2011).

A través de dos análisis de varianza realizados (ANOVAs) por separado, se estudió el promedio de las amplitudes en la ventana temporal determinada. Para el primer ANOVA, las medidas repetidas incluidas fueron: Columna con tres niveles (columna 1, línea media, columna 2); Lengua con dos niveles (español vs. inglés), Cognado con dos niveles (cognado vs. no-cognado) y Electrodo con cinco niveles (F3/F4, FC3/FC4, C3/C4, CP3/CP4, P3/P4 en las columnas 1 y 2; Fz, FCz, Cz, CPz, Pz en la línea media). Para el segundo ANOVA se incluyó: Columna con tres niveles (columna 1, línea media, columna 2); Lengua con dos niveles (español vs. inglés), Similitud con dos niveles (cognado fonológicamente más similar vs. cognado fonológicamente menos similar) y Electrodo con cinco niveles (F3/F4, FC3/FC4, C3/C4, CP3/CP4, P3/P4 en las columnas 1 y 2; Fz, FCz, Cz, CPz, Pz en la línea media).

En todas las medidas repetidas se aplicó la corrección de Greenhouse – Geisser (1959). Cuando las diferencias significativas involucraron más de dos condiciones, se corrieron comparaciones *post-hoc*. Finalmente, el análisis de los datos se realizó con el programa SPSS.

5 RESULTADOS

5.1 Inspección visual de los PREs

En el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**, se muestra el promedio general de las ondas de los PREs para la condición cognado vs. no cognado en la L1 (A) y en la L2 (B). En el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**, se encuentra el promedio para la condición cognado fonológicamente más similar vs. cognado fonológicamente menos similar en la L1 (A) y en la L2 (B). En el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**, se observa el promedio de todas las palabras tanto cognado como no-cognado para la L1 y la L2.

En todos los ploteos se visualizan 12 sitios de la piel cabelluda. La actividad neuronal en el eje X se representa en milisegundos (ms.), en el eje Y en microvoltios (μV).

La inspección visual de los PREs reveló un primer componente, N1, visible alrededor de los 90 ms a 150 ms después de la presentación del estímulo, en forma de una deflexión negativa. Un segundo componente, P2, se observó entre los 150 ms a 300 ms como una deflexión positiva. Finalmente, a los 300 ms y alcanzando un pico aproximadamente a los 350 ms, apareció un tercer componente, N400.

Figura 4. Resultados de los participantes cuando leyeron en la L1 [español] (A) o en la L2 [inglés] (B) cognados o no-cognados.

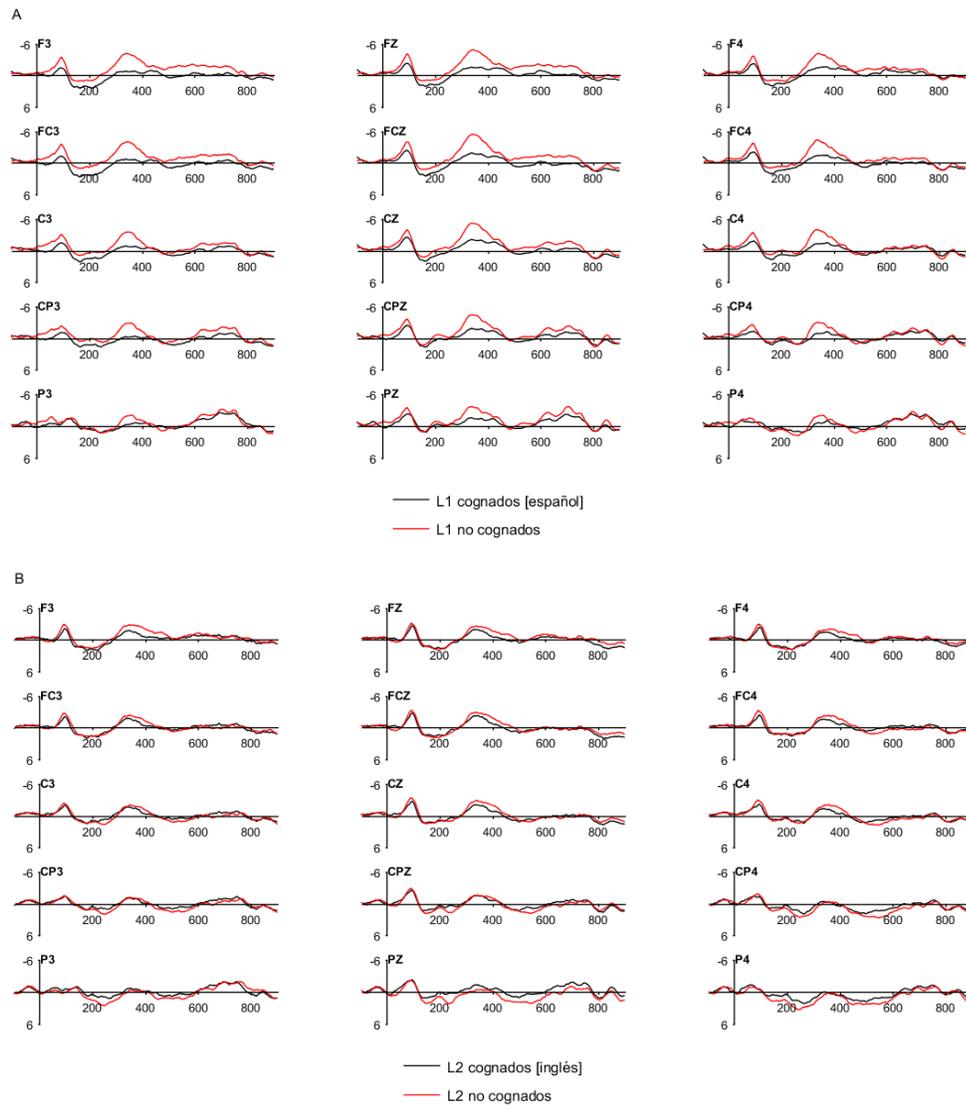


Figura 5. Resultados de los participantes cuando leyeron en la L1 [español] (A) o en la L2 [inglés] (B) cognados más similares fonológicamente o cognados menos similares fonológicamente.

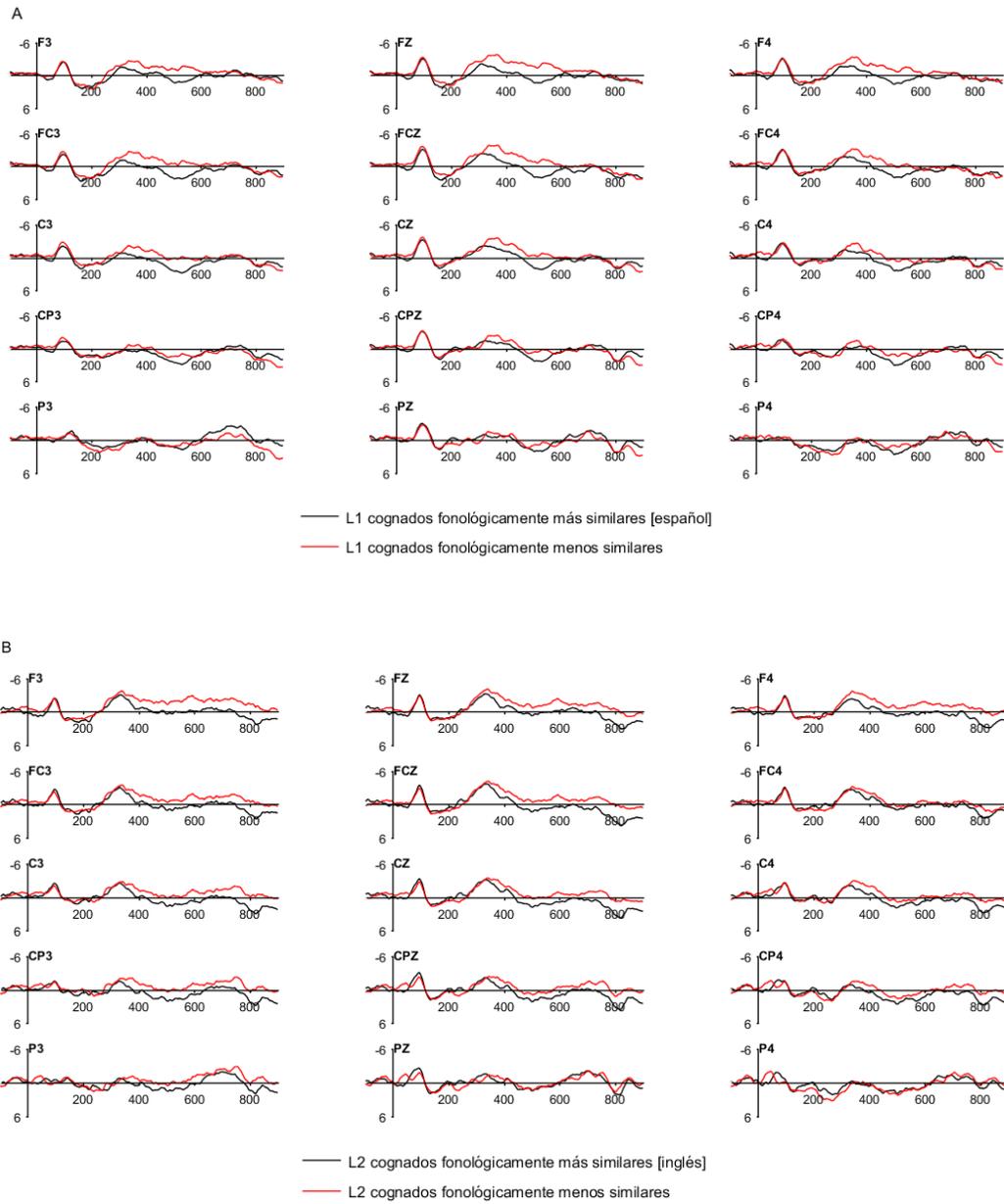
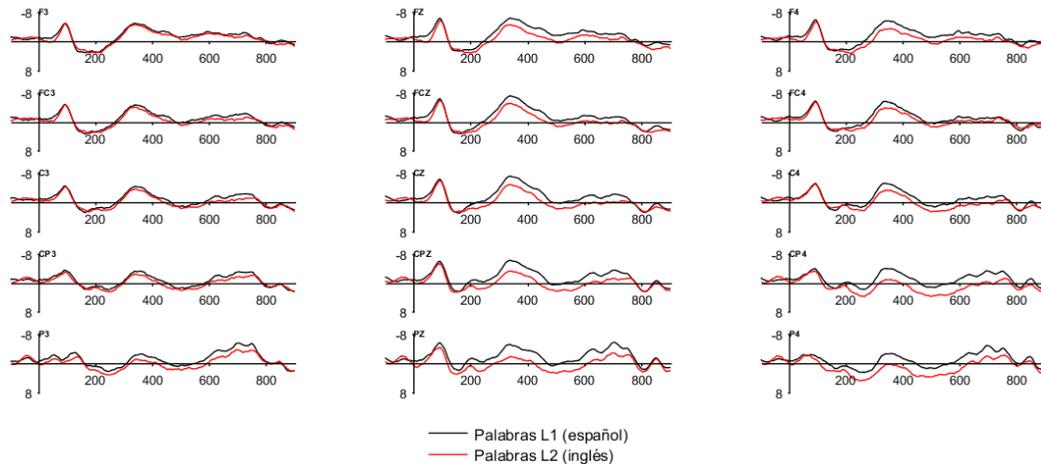


Figura 6. Resultados de los participantes cuando leyeron en la L1 (español) o en la L2 (inglés) todas las palabras.



5.2 Análisis estadístico de los PREs (ventana temporal 300 - 550ms)

5.2.1 Condición cognado vs. no-cognado

El ANOVA realizado mostró un efecto de Cognado $F(1, 15) = 6.90, p = .01$, es decir, el componente N400 tuvo una mayor amplitud y negatividad cuando los participantes leyeron no-cognados (media = $-.69\mu\text{V}$), en comparación con los cognados cuya amplitud tuvo una menor negatividad (media = $.22\mu\text{V}$). Además, hubo un efecto de Lengua $F(1, 15) = 5.10, p = .03$, que reflejó mayor negatividad en el componente durante la lectura en español (media = $-.63\mu\text{V}$), en contraste con la lectura en inglés que obtuvo menor negatividad (media = $.16\mu\text{V}$). Por otro lado, se encontró una interacción Lengua x Columna $F(2, 30) = 6.02, p = .009$, misma que en la comparación *post-hoc*, señaló que el efecto de Lengua fue significativo solamente en la línea media ($p = .03$) y en la columna 2 ($p = .02$).

5.2.2 Condición cognado fonológicamente más similar vs. menos similar

En este caso, el ANOVA mostró un efecto de Similitud $F(1, 15) = 5.89, p = .02$, esto es, el N400 generó mayor negatividad (media = $-.51\mu\text{V}$) durante la lectura de los cognados fonológicamente menos similares, a diferencia de una menor negatividad (media = $.39\mu\text{V}$) en los cognados fonológicamente más similares. Asimismo, se encontró una interacción Similitud x Electrodo $F(2, 30) = 4.66, p = .01$, que en la comparación *post-hoc*, reveló la presencia del efecto de Similitud en los electrodos más anteriores: F3, Fz, F4, FC3, FCz,

FC4, C3, Cz y C4, misma que desapareció en los más posteriores: CP3, CPz, CP4, P3, Pz y P4.

6 DISCUSIÓN

Este trabajo versó sobre el reconocimiento de cognados en bilingües. Se buscó evidencia electrofisiológica para el efecto cognado reportado previamente en diversas investigaciones. Uno de los objetivos de esta investigación fue determinar si las palabras cognado eran más fáciles de reconocer en comparación con los no-cognados tanto en la L1 y la L2. Además, se tuvo por objetivo determinar el rol de la similitud fonológica de acuerdo con la pronunciación de cognados: más similares (pjano – piænoo) y menos similares (base – beis) en la L1 y la L2. Para lograr lo anterior, se realizó un registro electrofisiológico cerebral de un grupo de bilingües español – inglés. Los bilingües leyeron en silencio una lista de palabras cognado, no-cognado y no-palabras tanto en la L1 como en la L2 mientras respondían a una tarea de decisión lexical. Posteriormente, se analizó el componente N400 ya que refleja la facilidad o dificultad para integrar la forma de una palabra con su significado (Kutas, 1997; Kutas & Hillyard, 1980; Kutas et al., 2006).

Los resultados mostraron que el componente N400 fue sensible a las características formales (ortografía, fonología) y semánticas compartidas entre las lenguas. Por una parte, se observó una diferencia en la amplitud del componente: para los cognados fue menor y para los no-cognados fue mayor. Por otra parte, en relación con la fonología de los cognados, la amplitud también fue distinta: para los cognados más similares fonológicamente fue menor y para los menos similares fue mayor. Asimismo, se encontró que este último patrón fue más anterior con relación a los sitios de posicionamiento de los electrodos. Adicionalmente, se halló que el conjunto de palabras alcanzó menor amplitud en la L1 y mayor amplitud en la L2.

Con base en Federmeier y Kutas (1999), Kutas y Federmeier (2000) y van Petten y Kluender (2006), el presente trabajo interpretó la amplitud del N400 como un indicativo de la activación de rasgos correspondientes a representaciones almacenadas en la memoria a largo plazo asociadas al ítem lexical. Esto se refiere al procesamiento de la información lexical con el significado. Siendo así, una menor amplitud refleja facilidad y una mayor

amplitud, dificultad para reconocer una determinada palabra. En las investigaciones revisadas sobre reconocimiento visual de cognados, se ha seguido tal interpretación (Bice & Kroll, 2015; Comesaña et al., 2012; Midgley et al., 2011; Peeters et al., 2013; Yudes et al., 2010). De igual manera, en estudios que ha encontrado efectos de frecuencia (Münste et al., 2001; Van Petten & Kutas, 1990), efectos de vecindad ortográfica (Holcomb, Grainger, & O'Rourke, 2002; Midgley et al., 2008) y de priming enmascarado (Holcomb & Grainger, 2006, 2007) con distintos tipos de palabras.

6.1 Efecto cognado

De acuerdo con los resultados, para los participantes fue más fácil reconocer los cognados que los no-cognados. Lo que esto implica es que el esfuerzo cognitivo que requirió el procesar las palabras cognado, se vio favorecido por el solapamiento en el código ortográfico, fonológico y semántico que caracteriza a los cognados. En esta investigación, el **efecto cognado** se atribuye a que el proceso de integración entre la forma y el significado se encontró *reforzado*, dado que las palabras parecidas estuvieron activas tanto en la L1 como en la L2. Este efecto concuerda con una gran cantidad de estudios conductuales (Bowers et al., 2000; Cristoffanini et al., 1986; de Groot, 1992; de Groot & Nas, 1991; Dijkstra et al., 1999; Gollan et al., 1997; Kim & Davis, 2003; Lalor & Kirsner, 2001; Lemhöfer & Dijkstra, 2004; Lemhöfer et al., 2004; Sánchez-Casas et al., 1992; van Hell & Dijkstra, 2002; Voga & Grainger, 2007) y electrofisiológicos (Bice & Kroll, 2015; Comesaña et al., 2012; Midgley et al., 2011; Peeters et al., 2013; Yudes et al., 2010). Estos estudios hallaron una facilitación en el reconocimiento de los cognados a diferencia de los no-cognados.

Además, los resultados sustentan la *hipótesis del acceso no-selectivo al lenguaje* (Brysbaert et al., 1999b; Dijkstra et al., 1999; Dijkstra & van Heuven, 2002), ya que una facilitación en el reconocimiento de los cognados sugiere que ambas lenguas estaban *activas paralelamente*. Esto ocurrió en ambos contextos: cuando los participantes leyeron en la L1 y cuando leyeron en la L2, es decir en contextos donde sólo una de las lenguas es requerida para realizar la tarea. Al respecto, diversos estudios conductuales previamente han reportado el efecto cognado mientras se procesan palabras en la L2 (de Groot, 1992; Dijkstra et al., 1999; Lemhöfer & Dijkstra, 2004; Lemhöfer et al., 2004; Sánchez-Casas et al., 1992). Sin

embargo, sólo se ha encontrado el efecto cognado en la L1 cuando los participantes son proficientes en la segunda lengua (van Hell & Dijkstra, 2002). No obstante, Midgley et al. (2011) mediante PREs encontraron el efecto cognado tanto en la L2 como en la L1, incluso a pesar de que sus participantes se encontraban en una etapa inicial de aprendizaje de la L2. En este sentido, los resultados obtenidos aquí se suman a la evidencia de que el reconocimiento visual de palabras se ve influenciado por ambas lenguas, aunque sólo una de ellas sea la lengua pertinente en el contexto, es decir la L1 o la L2. En el presente estudio como en el de van Hell y Dijkstra (2002), los bilingües del experimento fueron proficientes, por lo cual en futuras investigaciones sería de gran importancia incluir participantes con diferente nivel de conocimiento en la segunda lengua con el fin de esclarecer si el nivel de proficiencia en la L2 modula el efecto cognado en la L1.

En cuanto a la paradoja del *lexicón bilingüe*, los hallazgos de la presente investigación confirman la hipótesis que sugiere que el lexicón está integrado por ambas lenguas y refutan la hipótesis del acceso selectivo al lenguaje (Caramazza & Brones, 1979; Gerard & Scarborough, 1989), la cual considera al lexicón bilingüe como una sola “unidad mental” en la que se almacenan las palabras de la L1 y la L2. Asimismo, los resultados sugieren que la similitud en forma y significado posiciona a los cognados en un estatus especial dentro de este “diccionario mental”. Dicha aseveración está directamente relacionada con lo que postula el *Modelo de Activación Bilingüe Interactiva (BIA+)* (Dijkstra & van Heuven, 2002): cuando las representaciones ortográficas, fonológicas y semánticas se comparten entre las lenguas del bilingüe, la coactivación de las lenguas tiene mayor fuerza, resultando así en un reconocimiento visual cognitivamente facilitado. De esta manera, el *nivel de activación en estado de reposo*, es decir, las características que determinan el desempeño del bilingüe en la tarea experimental (proficiencia y uso de la L2, conocimiento previo del input), sin duda habrán influenciado la activación de ambas lenguas y las conexiones entre cada nivel de representaciones mentales.

Aunado a lo anterior, desde el punto de vista de Grosjean (2001), se puede confirmar que el *Modo de Lenguaje* de los participantes fue bilingüe, ya que la tarea experimental requirió el uso de la lengua base (*La*) como de la segunda lengua (*Lb*). En este sentido, era

predecible que los cognados se vieran facilitados cuando los participantes leyeron las palabras en inglés, pues el español se encontraría activo dado que es la lengua base, en la que los usuarios tienen más experiencia y, por lo tanto, la que es más difícil de no usar incluso de manera inconsciente. Sin embargo, cuando leyeron en español los cognados demostraron facilitación. Esto sugiere, nuevamente, que ambas lenguas intervienen en el uso de cualquiera de ellas.

6.2 Efecto de Similitud Fonológica

Los resultados obtenidos respecto al rol de la fonología en el reconocimiento de cognados permitieron esclarecer que la actividad neuronal muestra sensibilidad respecto al grado de similitud fonológica. La particularidad de este hallazgo es que, si bien podría asumirse que la pronunciación en las palabras cognado es similar entre ambas lenguas, el cerebro es sensible a los diferentes grados de similitud fonológica, es decir entre cognados más similares y menos similares fonológicamente. En consecuencia, el procesamiento cognitivo se observa diferente. Acorde a los resultados aquí expuestos, continúa habiendo una facilitación, pero ésta fue mayor cuando la pronunciación era más similar (F+: /piano/ – /piænoʊ/) y menor cuando era menos similar (F-: /base/ – /beɪs/). Siguiendo al BIA+ (Dijkstra & van Heuven, 2002), una posible explicación para esta diferencia tiene que ver con la activación de las representaciones fonológicas de las palabras: una misma representación ortográfica puede activar dos pronunciaciones distintas entre menos coincida la fonología de los cognados, por ejemplo, en el caso de /base/ – /beɪs/. En consecuencia, la facilitación disminuye, pues una vez activados los nodos ortográficos y fonológicos, el flujo de la activación reduciría hacia el nodo semántico.

Schwartz et al. (2007) previamente han reportado este tipo de *competencia fonológica* y han propuesto que la activación de los cognados cuya ortografía es similar y fonología disimilar en ambas lenguas, puede ser caracterizada como *feed-forward*: de la ortografía a la fonología. Esto debido a que sus resultados conductuales mostraron Tiempos de Reacción más lentos para esa clase específica de cognados. De hecho, observaron que cuando ambos códigos eran altamente parecidos (O+F+: piano – piano), el procesamiento era más rápido en contraste con el de cognados que comparten en menor medida la ortografía o fonología (O+F-

: base – base, O-F+: tren – train); no obstante, si los rasgos son poco similares (O-F-:marca - mark) más bien hay inhibición en la activación (BIA+) (Dijkstra & van Heuven, 2002). Contrariamente, los resultados de Comesaña et al. (2012) mostraron efectos de priming semántico en los cognados O+F- y O+F+ (menor amplitud en el componente N400), pero no en los O-F+ (mayor amplitud). De acuerdo con los autores, los procesos fonológicos interactúan con la semántica y, al mismo tiempo, dependen del grado de similitud ortográfica, de tal forma que puede llegar a obstaculizar el reconocimiento cuando es poco similar. Cabe mencionar que en ambos trabajos la tarea fue distinta, Schwartz et al. (2007) emplearon el nombramiento, mientras que Comesaña et al. (2012) solicitaron únicamente leer en silencio las palabras. Esta podría ser la razón de que los últimos no encontraran un efecto cognado en aquellas palabras altamente parecidas ortográfica y fonológicamente, lo que sería congruente con el BIA+ (Dijkstra & van Heuven, 2002), ya que señala que el desempeño del participante también depende de la tarea experimental. A la vez, esto podría sugerir que en una tarea de nombramiento y en una de decisión lexical (aplicada en la presente investigación) el procesamiento de la L1 y la L2 a nivel fonológico es consistente. Siendo así, resulta importante que en futuras investigaciones se examine la naturaleza del efecto fonológico en distintos tipos de tareas, así como la interacción entre la ortografía y la fonología con el fin de corroborar la evidencia que hasta ahora existe.

Por otro lado, es importante aclarar que en ambos estudios mencionados anteriormente, se utilizaron dos medidas para determinar el grado de similitud fonológica, una subjetiva y una objetiva por medio del algoritmo de Van Orden (1987), que, sin duda, ayudó a clasificar los cognados minuciosamente. A diferencia de ello, en el presente estudio se determinó el grado de similitud fonológica de los cognados de acuerdo con una medida subjetiva obtenida en bilingües que sólo escuchaban la palabra en inglés y calificaban su parecido fonológico con el español; y, aunque también se estudió el grado de similitud fonológica mediante una medida objetiva, la distancia de Levenshtein, ésta no coincidió con la subjetiva y no se utilizó. En este sentido, a pesar de que el efecto fonológico fue observado en el presente trabajo, se reconoce que una clasificación acorde al algoritmo de Van Orden (1987), si bien no eliminaría la aparición del dicho efecto, corroboraría una vez más los hallazgos de Schwartz et al. (2007) y Comesaña (2012).

Por otra parte, en la presente investigación se observó que cuando los participantes leyeron los cognados en español y en inglés, la fonología de ambas lenguas estaba activa. La reducción en la amplitud del N400, presente en la L1 y en la L2, tanto para los cognados con mayor como con menor solapamiento fonológico, confirma la hipótesis de que el procesamiento lexical para estas palabras fue facilitado. Estudios conductuales previos han reportado resultados parecidos (Dimitropoulou, Duñabeitia, & Carreiras, 2011; Haigh & Jared, 2007; Lemhöfer & Dijkstra, 2004). Carrasco-Ortiz et al.(2012) encontraron electrofisiológicamente que los códigos fonológicos de ambas lenguas fueron activados cuando los bilingües procesaron homófonos interlingua, ya que el N400 tuvo una menor amplitud en esas palabras. Los autores concluyeron que los bilingües activan las representaciones fonológicas de ambas lenguas cuando leen en silencio sólo en la L2. Siendo así, los resultados de la presente investigación sustentan y amplían lo anterior a la L1, es decir, independientemente de la lengua que el bilingüe se encuentre utilizando, la fonología de ambas lenguas interviene en el procesamiento lexical.

Un aspecto que resalta la utilidad y necesidad de usar medidas electrofisiológicas para el estudio del reconocimiento visual de palabras es el hecho de que en el estudio conductual de Carrasco-Ortiz et al. (en preparación), que empleó los mismos estímulos y tarea experimental que en la presente investigación, el efecto fonológico sólo fue encontrado en la L2 (inglés). Esto corrobora que los Tiempos de Reacción sólo proveen una parte de la información sobre el procesamiento lexical de la lengua, la parte final. En contraste, los PREs posibilitan la observación detallada de todo el procesamiento y, para este caso, el componente N400 puntualmente indica la facilitación o dificultad implicadas durante el acceso lexical a cada uno de los ítems.

En cuanto al efecto de lengua encontrado (amplitud del componente N400: mayor durante el procesamiento de todas las palabras en la L1, menor en las palabras de la L2), en línea con Midgley et al. (2011) se cree que podría ser un indicativo de la fuerza de asociación entre las formas de la L1 y la L2 con su significado. Así, en tanto aumente la exposición a las palabras de la L2, la conexión entre las palabras de ambas lenguas incrementa en fuerza.

Por consiguiente, la diferencia entre el procesamiento de la L1 y la L2 disminuye. Midgley et al. (2011) observaron que los participantes que habían tenido una experiencia de inmersión en la L2, mostraban una diferencia menor en la amplitud del componente N400 en la L1 y la L2. También encontraron que el efecto cognado era más grande en estos mismos participantes, en contraste con los que no habían estado en un país francoparlante (L2). Es por eso que en el presente estudio sería necesario realizar un análisis que permitiera correlacionar la proficiencia y/o experiencia en la L2 con el efecto lengua, para así ubicar con precisión la naturaleza de los resultados obtenidos.

En conclusión, los resultados del presente estudio sugieren que los bilingües reconocen visualmente con mayor facilidad los cognados tanto en la L1 como en la L2. Asimismo, se demostró que activan las representaciones fonológicas de ambas lenguas cuando leen en silencio en una u otra lengua por separado. Estos datos coinciden con otros estudios con PREs que han encontrado la activación paralela de las lenguas (e. g. Bice & Kroll, 2015; Comesaña et al., 2012; Midgley et al., 2011; Peeters et al., 2013; Yudes et al., 2010) y, específicamente, de las representaciones fonológicas en el contexto puro de la L2 (Carrasco-Ortiz et al., 2012) o de ambas (Comesaña et al., 2012). Adicionalmente, el presente estudio provee evidencia electrofisiológica que confirma el efecto cognado (Cristoffanini et al., 1986; de Groot, 1992; de Groot & Nas, 1991; Dijkstra, Hilberink-Schulpen, et al., 2010; Gollan et al., 1997; Kim & Davis, 2003; Lalor & Kirsner, 2001; Lemhöfer et al., 2004; Sánchez-Casas et al., 1992; Voga & Grainger, 2007) y su relación con la fonología (Dijkstra et al., 1999; Lemhöfer & Dijkstra, 2004; Schwartz et al., 2007), observado en previas investigaciones conductuales. Finalmente, los resultados acentúan la necesidad de modelos actuales y futuros de reconocimiento bilingüe de palabras que den cuenta específicamente sobre el rol de las representaciones fonológicas durante el procesamiento visual de palabras.

7 REFERENCIAS

- Ahlsén, E. (2006). *Introduction to Neurolinguistics*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.
- Aitchinson, J. (1987). *Words in the Mind: an Introduction to the Mental Lexicon*. Oxford: Blackwell.
- Andrews, S. (1989). Frequency and Neighborhood Effects on Lexical Access: Activation or Search? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *15*, 802–814. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.15.5.802>
- Baayen, H. (2010). Demythologizing the Word Frequency Effect: A Discriminative Learning Perspective. *The Mental Lexicon*, *5*(3), 436–461. <https://doi.org/https://doi.org/10.1075/ml.5.3.10baa>
- Balota, D. A., Yap, M. J., Hutchison, K. A., Cortese, M. J., Kessler, B., Loftis, B., ... Treiman, R. (2007). The English Lexicon Project. *Behavior research methods*, *39*(3), 445–459. <https://doi.org/https://doi.org/10.3758/BF03193014>
- Berger, H. (1929). Über das Elektrenkephalogramm des Menschen. *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, *87*(1), 527–570. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF01797193>
- Berkum, J. J., Hagoort, P., & Brown, C. M. (1999). Semantic Integration in Sentences and Discourse: Evidence from the N400. *ournal of Cognitive Neuroscience*, *11*, 657–671. <https://doi.org/https://doi.org/10.1162/089892999563724>
- Bice, K., & Kroll, J. F. (2015). Native Language Change During Early Stages of Second Language Learning. *NeuroReport*, *26*(16), 966–971. <https://doi.org/http://doi.org/10.1097/WNR.0000000000000453>

- Bijeljac-Babic, R., Biardeau, A., & Grainger, J. (1997). Masked Orthographic Priming in Bilingual Word Recognition. *Memory & Cognition*, 25(4), 447–457.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3758/BF03201121>
- Birdsong, D., Gertken, L. M., & Amengual, M. (2012). Bilingual Language Profile: An Easy-to-Use Instrument to Assess Bilingualism. *COERLL, University of Texas at Austin*.
Recuperado de <https://sites.la.utexas.edu/bilingual/>
- Bloomfield, L. (1935). *Language*. London: Allen & Unwin.
- Bonin, P. (2004). *Mental Lexicon: Some Words to Talk about Words*. New York: Nova Science Publishers.
- Bowers, J. S., Mimouni, Z., & Arguin, M. (2000). Orthography Plays a Critical Role in Cognate Priming: Evidence from French/English and Arabic/French Cognates. *Memory & Cognition*, 28(8), 1289–1296.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3758/BF03211829>
- Brysbaert, M., Van Dyck, G., & Van de Poel, M. (1999a). Visual Word Recognition in Bilinguals: Evidence form Masked Phonological Priming. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25(1), 137–148.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0096-1523.25.1.137>
- Brysbaert, M., Van Dyck, G., & Van de Poel, M. (1999b). Visual Word Recognition in Bilinguals: Evidence from Masked Phonological Priming. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25(1), 137–148.
- Brysbaert, M., & Van Wijnendaele, I. (2003). The Importance of Phonological Coding in Visual Word Recognition: Further Evidence from Second-Language Processing. *Psychologica Belgica*, 43(4), 249–258.

- Caramazza, A., & Brones, I. (1979). Lexical Access in Bilinguals. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 13, 212–214.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3758/BF03335062>
- Carrasco-Ortiz, H., Midgley, K. J., & Frenck-Mestre, C. (2012). Are Phonological Representations in Bilinguals Language Specific? An ERP Study on Interlingual Homophones: Phonological Representations in Bilingual Word Recognition. *Psychophysiology*, 49(4), 531–543. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2011.01333.x>
- Christoffels, I., Timmer, K., Ganushchak, L., & La Heij, W. (2015). On the Production of Interlingual Homophones: Delayed Naming and Increased N400. *Language, Cognition and Neuroscience*, 31(5), 628–638.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/23273798.2015.1120877>
- Chwilla, D. J., Hagoort, P., & Brown, C. M. (1998). The Mechanism Underlying Backward Priming in a Lexical Decision Task: Spreading Activation versus Semantic Matching. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology A: Human Experimental Psychology*, 51A(3), 531–560. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/713755773>
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A Spreading-Activation Theory of Semantic Processing. *Psychological Review*, 82(6), 407.
- Coltheart, M., Davelaar, E., Jonasson, J. T., & Besner, D. (1977). Access to the Internal Lexicon. *Attention and Performance VI*, 535–555.
- Comesaña, M., Sánchez-Casas, R., Soares, A. P., Pinheiro, A. P., Rauber, A., Frade, S., & Fraga, I. (2012). The Interplay of Phonology and Orthography in Visual Cognate

- Word Recognition: An ERP Study. *Neuroscience Letters*, 529(1), 75–79.
<https://doi.org/10.1016/j.neulet.2012.09.010>
- Cristoffanini, P., Kirsner, K., & Milech, D. (1986). Bilingual Lexical Representation: The Status of Spanish-English Cognates. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 38(3), 367–393.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/14640748608401604>
- Davis, H., Davis, P. A., Loomis, A. L., Harvey, E. N., & Hobart, G. (1939). Electrical Reactions of the Human Brain to Auditory Stimulation During Sleep. *Journal of Neurophysiology*, 2, 500–514. <https://doi.org/https://doi.org/10.1152/jn.1939.2.6.500>
- Davis, P. A. (1939). Effects of Acoustic Stimuli on the Waking Human Brain. *Journal of Neurophysiology*, 2, 494–499. <https://doi.org/https://doi.org/10.1152/jn.1939.2.6.494>
- de Groot, A. M. (1992). Determinants of Word Translation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18(5), 1001–1018.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.18.5.1001>
- de Groot, A. M. (2011). *Language and Cognition in Bilinguals and Multilinguals: An Introduction*. New York, NY; Hove: Psychology Press.
- de Groot, A. M., Delmaar, P., & Lupker, S. (2000). The Processing of Interlexical Homographs in Translation Recognition and Lexical Decision: Support for Non-Selective Access to Bilingual Memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 53A(2), 397–428. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/713755891>
- de Groot, A. M., & Nas, G. L. (1991). Lexical Representation of Cognates and Noncognates in Compound Bilinguals. *Journal of Memory and Language*, 30(1), 90–123.
[https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0749-596X\(91\)90012-9](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0749-596X(91)90012-9)

- Deacon, D., & Shelley-Tremblay, J. (2000). How Automatically is Meaning Accessed: a Review of the Effects of Attention on Semantic Processing. *Frontiers in Bioscience*, 5(Part E), 82–94. <https://doi.org/http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0034266541&partnerID=MN8TOARS>
- Delorme, A., & Makeig, S. (2004). EEGLAB: an Open Source Toolbox for Analysis of Single-Trial EEG Dynamics Including Independent Component Analysis. *Journal of Neuroscience Methods*, 134(1), 9–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2003.10.009>
- Dijkstra, T. (2005). Bilingual Visual Word Recognition and Lexical Access. En *Handbook of Bilingualism. Psycholinguistic Approaches* (pp. 179–200). New York: Oxford University Press.
- Dijkstra, T. (2007). The Multilingual Lexicon. En *The Oxford Handbook of Psycholinguistics*. (M.G. Gaskell, pp. 251–265). Oxford University Press.
- Dijkstra, T., de Bruijn, E. R. A., Schriefers, H., & Ten Brinke, S. (2000). More on Interlingual Homograph Recognition: Language Intermixing Versus Explicitness of Instruction. *Bilingualism: Language and Cognition*, 3(1), 69–78. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1017/S1366728900000146>
- Dijkstra, T., Grainger, J., & van Heuven, W. J. B. (1999). Recognition of Cognates and Interlingual Homographs: The Neglected Role of Phonology. *Journal of Memory and Language*, 41, 496–518. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1006/jmla.1999.2654>
- Dijkstra, T., Hilberink-Schulpen, B., & van Heuven, W. J. B. (2010). Repetition and Masked Form Priming within and between Languages Using Word and Nonword Neighbors.

- Bilingualism: Language and Cognition*, 13(3), 341–357.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1017/S1366728909990575>
- Dijkstra, T., & Kroll, J. F. (2002). The Bilingual Lexicon. En *The Oxford Handbook of Applied Linguistics* (R. B. Kaplan, pp. 301–321). Oxford University Press.
- Dijkstra, T., Miwa, K., Brummelhuis, B., Sappelli, M., & Baayen, H. (2010). How Cross-Language Similarity and Task Demands Affect Cognate Recognition. *Journal of Memory and Language*, 62(3), 284–301.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jml.2009.12.003>
- Dijkstra, T., & Van Heuven, W. (2002). The Architecture of the Bilingual Word Recognition System: From Identification to Decision. *Bilingualism: Language and Cognition*, 5(3), 175–197.
- Dijkstra, T., & van Heuven, W. J. B. (1998). The BIA Model and Bilingual Word Recognition. En *Scientific Psychology Series. Localist Connectionist Approaches to Human Cognition* (In J. Grainger & A. M. Jacobs (Eds.), pp. 189–225). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Dijkstra, T., & van Heuven, W. J. B. (2002). The Architecture of the Bilingual Word Recognition System: From Identification to Decision. *Bilingualism: Language and Cognition*, 5, 175–197.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1017/S1366728902003012>
- Dijkstra, T., Van Jaarsveld, H., & Ten Brinke, S. (1998). Interlingual Homograph Recognition: Effects of Task Demands and Language Intermixing. *Bilingualism: Language and Cognition*, 1(1), 51–66. <https://doi.org/10.1017/S1366728998000121>

- Dimitropoulou, M., Duñabeitia, J. A., & Carreiras, M. (2011). Phonology by itself: Masked Phonological Priming Effects with and without Orthographic Overlap. *Journal of Cognitive Psychology*, 23(2), 185–203. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/20445911.2011.477811>
- Doctor, E. A., & Klein, D. (1992). Phonological Processing in Bilingual Word Recognition. En *Cognitive Processing in Bilinguals* (R. J. Harris, Vol. 83, pp. 237–252). Recuperado de [http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)61498-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4115(08)61498-3)
- Duchon, A., Perea, M., Sebastián-Gallés, N., Martí, A., & Carreiras, M. (2013). EsPal: One-stop Shopping for Spanish Word Properties. *Behavior Research Methods*, 45(4), 1246–1258. <https://doi.org/https://doi.org/10.3758/s13428-013-0326-1>
- Duñabeitia, J. A., Dimitropoulou, M., Dowens, M. G., Molinaro, N., & Martin, C. (2016). The Electrophysiology of the Bilingual Brain. En R. R. Heredia, J. Altarriba, & A. B. Cieslicka (Eds.), *Methods in Bilingual Reading Comprehension Research* (pp. 265–312). https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2993-1_11
- Duyck, W. (2005). Translation and Associative Priming With Cross-Lingual Pseudohomophones: Evidence for Nonselective Phonological Activation in Bilinguals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31(6), 1340–1359. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.31.6.1340>
- Duyck, W., Diependaele, K., Drieghe, D., & Brysbaert, M. (2004). The Size of the Cross-Lingual Masked Phonological Priming Effect Does Not Depend on Second Language Proficiency. *Experimental Psychology*, 51(2), 116–124. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1027/1618-3169.51.2.116>

- Elman, J., Bates, E. A., Johnson, M. H., Karmiloff-Smith, A., Parisi, D., & Plunkett, K. (1996). *Rethinking Innateness: A Connectionist Perspective on Development*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Federmeier, K. D., & Kutas, M. (1999). A Rose by any Other Name: Long-Term Memory Structure and Sentence Processing. *Journal of Memory and Language*, *41*(4), 469–495. <https://doi.org/https://doi.org/10.1006/jmla.1999.2660>
- Fischler, I., Bloom, P., Childers, D., Roucos, S., & Perry, N. (1983). Brain Potentials Related to Stages of Sentence Verification. *Psychophysiology*, *20*, 400–409. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8986.1983.tb00920.x>
- Font, N., & Lavaur, J.-M. (2004). Effets de la Fréquence du Voisinage Orthographique Interlangue lors de la Reconnaissance Visuelle de Mots Chez les Bilingues [Interlingual Neighborhood Frequency Effects in Bilingual Visual Word Recognition]. *L'Année Psychologique*, *104*(3), 377–405. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3406/psy.2004.29673>
- Foucart, A., Martin, C. D., Moreno, E. M., & Costa, A. (2014). Can Bilinguals See it Coming? Word Anticipation in L2 Sentence Reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *40*(5), 1461–1469. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/a0036756>
- Friedman, D., & Johnson, R. J. (2000). Event-Related Potential (ERP) Studies of Memory Encoding and Retrieval: A Selective Review. *Microscopy Research and Technique*, *51*, 6–28. [https://doi.org/https://doi.org/10.1002/1097-0029\(20001001\)51:1<6::AID-JEMT2>3.0.CO;2-R](https://doi.org/https://doi.org/10.1002/1097-0029(20001001)51:1<6::AID-JEMT2>3.0.CO;2-R)

- Gerard, L. D., & Scarborough, D. L. (1989). Language-Specific Lexical Access of Homographs by Bilinguals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *15*, 305–315.
- Gibbs, F. A., Davis, H., & Lennox, W. G. (1935). The Electro-Encephalogram in Epilepsy and in Conditions of Impaired Consciousness. *Archives of Neurology and Psychiatry*, *34*, 1133 – 1148.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1001/archneurpsyc.1935.02250240002001>
- Gollan, T. H., Forster, K. I., & Frost, R. (1997). Translation Priming with Different Scripts: Masked Priming with Cognates and Noncognates in Hebrew-English Bilinguals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *23*(5), 1122–1139. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.23.5.1122>
- Gottlob, L. R., Goldinger, S. D., Stone, G. O., & Van Orden, G. C. (1999). Reading Homographs: Orthographic, Phonologic, and Semantic Dynamics. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *25*(2), 561–574.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0096-1523.25.2.561>
- Grainger, J., & Dijkstra, T. (1992). On the Representation and Use of Language Information in Bilinguals. *Advances in Psychology*, *83*, 207–220.
- Grainger, J., & Ferrand, L. (1996). Masked Orthographic and Phonological Priming in Visual Word Recognition and Naming: Cross-Task Comparisons. *Journal of Memory and Language*, *35*(5), 623–647. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1006/jmla.1996.0033>
- Grainger, J., & Jacobs, A. M. (1996). Orthographic Processing in Visual Word Recognition: A Multiple Read-out Model. *Psychological Review*, *103*(3), 518–565.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.103.3.518>

- Grainger, J., O'Regan, J. K., Jacobs, A. M., & Segui, J. (1989). On the Role of Competing Word Units in Visual Word Recognition: The Neighborhood Frequency Effect. *Perception & Psychophysics*, 45, 189–195. <https://doi.org/https://doi.org/10.3758/BF03210696>
- Grainger, J., & Segui, J. (1990). Neighborhood Frequency Effects in Visual Word Recognition: A Comparison of Lexical Decision and Masked Identification Latencies. *Perception & Psychophysics*, 47, 191–198. <https://doi.org/https://doi.org/10.3758/BF03205983>
- Green, D. W. (1998). Mental Control of the Bilingual Lexico-Semantic System. *Bilingualism: Language and Cognition*, 1(2), 67–81. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1017/S1366728998000133>
- Greenhouse, S. W., & Geisser, S. (1959). On Methods in the Analysis of Profile Data. *Psychometrika*, 24, 95–112. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF02289823>
- Grosjean, F. (1997). The Bilingual Individual. *Interpreting*, 2(1–1), 163–187. <https://doi.org/https://doi.org/10.1075/intp.2.1-2.07gro>
- Grosjean, F. (2001). The Bilingual's Language Modes. En *Explaining Linguistics. One Mind, Two Languages: Bilingual Language Processing* (In J. L. Nicol, pp. 1–22). Malden: Blackwell Publishing.
- Grosjean, F. (2013). Bilingualism: A Short Introduction. En P. Li & F. Grosjean, *The Psycholinguistics of Bilingualism*. John Wiley & Sons.
- Guo, T., Misra, M., Tam, J. W., & Kroll, J. F. (2012). On the Time Course of Accessing Meaning in a Second Language: An Electrophysiological and Behavioral Investigation of Translation Recognition. *Journal of Experimental Psychology*:

- Learning Memory and Cognition*, 38(5), 1165–1186.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/a0028076>
- Hagoort, P. (2003). Interplay between Syntax and Semantics during Sentence Comprehension: ERP Effects of Combining Syntactic and Semantic Violations. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15(6), 883–899.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1162/089892903322370807>
- Hagoort, P. (2007). The Memory, Unification, and Control (MUC) Model of Language. En A. S. Meyer, L. Wheeldon, & A. Krott (Eds.), *Automaticity and Control in Language Processing* (pp. 243–270). Hove: Psychology Press.
- Hagoort, P. (2013). MUC (Memory, Unification, Control) and beyond. *Frontiers in Psychology*, 4, 819–836. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00416>
- Hagoort, P., Baggio, G., & Willems, R. M. (2009). Semantic Unification. En M. S. Gazzaniga (Ed.), *The New Cognitive Neurosciences* (4th ed., pp. 819–836). Boston: MIT Press.
- Haigh, C. A., & Jared, D. (2007). The Activation of Phonological Representations by Bilinguals while Reading Silently: Evidence from Interlingual Homophones. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33(4), 623–644.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.33.4.623>
- Hamers, J. F., & Blanc, M. H. A. (1989). *Bilinguality and Bilingualism*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Handke, J. (1995). *The Structure of the Lexicon: Human versus Machine*. Berlin, New York: Mouton de Gruyter.
- Hino, Y., Lupker, S., & Pexman, P. M. (2002). Ambiguity and Synonymy Effects in Lexical Decision, Naming, and Semantic Categorization Tasks: Interactions between

- Orthography, Phonology, and Semantics. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28(4), 686–713.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.28.4.686>
- Holcomb, P. (1993). Semantic Priming and Stimulus Degradation: Implications for the Role of the N400 in Language Processing. *Psychophysiology*, 30, 47–61.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1993.tb03204.x>
- Holcomb, P., & Grainger, J. (2006). On the Time Course of Visual Word Recognition: An Event-related Potential Investigation using Masked Repetition Priming. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 1631–1643.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1162/jocn.2006.18.10.1631>
- Holcomb, P., & Grainger, J. (2007). Exploring the Temporal Dynamics of Visual Word Recognition in the Masked Repetition Priming Paradigm Using Event-Related Potentials. *Brain Research*, 1180, 39–58.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.brainres.2007.06.110>
- Holcomb, P., Grainger, J., & O'Rourke, T. (2002). An Electrophysiological Study of the Effects of Orthographic Neighborhood Size on Printed Word Perception. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(6), 938–950.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1162/089892902760191153>
- Hoshino, N., & Thierry, G. (2012). Do Spanish–English Bilinguals Have their Fingers in Two Pies – or is it their Toes? An Electrophysiological Investigation of Semantic Access in Bilinguals. *Frontiers in Psychology*, 3.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00009>

- Jakobson, R. (1941). *Kindersprache, Aphasie und Allgemeine Lautgesetze. Språkvetenskapliga Sällskapets i Uppsala Förhandlingar, Uppsala: Uppsala Universitet. (English translation: Child Language, Aphasia and Phonological Universals)*. The Hague and Paris: Mouton.
- Janyan, A., Popivanov, I., & Andonova, E. (2008, junio). *Concreteness Effect and Word Cognate Status: ERPs in Single Word Translation*. 21–30. Lund: Lunds Universitet.
- Jasper, H. H., & Carmichael, L. (1935). Electrical Potentials from the Intact Human Brain. *Science, 81*, 51–53.
- Kerkhofs, R., Dijkstra, T., Chwilla, D. J., & de Bruijn, E. R. A. (2006). Testing a Model for Bilingual Semantic Priming with Interlingual Homographs: RT and N400 Effects. *Brain Research, 1068*(1), 170–183.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.brainres.2005.10.087>
- Keuleers, E., Lacey, P., Rastle, K., & Brysbaert, M. (2012). The British Lexicon Project: Lexical Decision Data for 28,730 Monosyllabic and Disyllabic English Words. *Behavior Research Methods, 44*(1), 287–304.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3758/s13428-011-0118-4>
- Kim, J., & Davis, C. (2003). Task Effects in Masked Cross-Script Translation and Phonological Priming. *Journal of Memory and Language, 49*(4), 484–499.
[https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0749-596X\(03\)00093-7](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0749-596X(03)00093-7)
- Klem, G. H., Lüders, H. O., Jasper, H. H., & Elger, C. (1999). The Ten-Twenty Electrode System of the International Federation. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol, 52*(3), 3–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00029238.1961.11080571>

- Kroll, J. F., Bobb, S., & Wodniecka, Z. (2006). Language Selectivity is the Exception, not the Rule: Arguments against a Fixed Locus of Language Selection in Bilingual Speech. *Bilingualism: Language and Cognition*, 9, 119–135.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S1366728906002483>
- Kroll, J. F., Gullifer, J. W., & Rossi, E. (2013). The Multilingual Lexicon: The Cognitive and Neural Basis of Lexical Comprehension and Production in Two or More Languages. *Annual Review of Applied Linguistics*, 33, 102–127.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S0267190513000111>
- Kuperberg, G. R. (2008). Electroencephalography, Event-Related Potentials, and Magnetoencephalography. En *Essentials of NeuroImaging for Clinical Practice* (In D. D. Dougherty, S. L. Rauch, J. F. Rosenbaum, pp. 117–129). Recuperado de <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=IEDI392YeB0C&oi=fnd&pg=PA117&dq=%22of+all+the+noninvasive+neuroimaging%22+%22over+the%22+%22and+are+of+longer+durations+than+action%22+%22the+cortical+pyramidal+cells+are+particularly%22+%22is+largely+regulated+by+subcortical+sites.%22+%22&ots=WZoVD25Ho-&sig=IkLfpddeNbf0w6m8-b7V8jUryAw>
- Kutas, M. (1997). Views on How the Electrical Activity that the Brain Generates Reflects the Functions of Different Language Structures. *Psychophysiology*, 34(7), 383–398.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1997.tb02382.x>
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2000). Electrophysiology Reveals Semantic Memory Use in Language Comprehension. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(12), 463–470.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01560-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01560-6)

- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2011). Thirty Years and Counting: Finding Meaning in the N400 Component of the Event-Related Brain Potential (ERP). *Annual Review of Psychology*, 62(1), 621–647.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.131123>
- Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1980). Reading Senseless Sentences: Brain Potentials Reflect Semantic Incongruity. *Science*, 207, 203–205.
[https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0301-0511\(80\)90046-0](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0301-0511(80)90046-0)
- Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1984). Brain Potentials during Reading Reflect Word Expectancy and Semantic Association. *Nature*, 307, 161–163.
- Kutas, M., & van Petten, C. (1988). Event-Related Brain Potential Studies of Language. *Advances in Psychophysiology*, 3, 139–187.
- Kutas, M., & van Petten, C. (1994). Psycholinguistics Electrified: Event-Related Brain Potential Investigations. En M. A. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of Psycholinguistic* (Academic Press). San Diego, CA, US.
- Kutas, M., van Petten, C., & Kluender, R. (2006). Psycholinguistics Electrified II (1994 – 2005). En M. Traxler & M. A. Gernsbacher (Eds.), *Handbook of Psycholinguistics* (2nd ed., pp. 659–724). New York: Elsevier.
- Lalor, E., & Kirsner, K. (2001). The Representation of “False Cognates” in the Bilingual Lexicon. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8(3), 552–559.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3758/BF03196191>
- Lau, E. F., Phillips, C., & Poeppel, D. (2008). A Cortical Network for Semantics: (de)constructing the N400. *Nature Reviews Neuroscience*, 9, 920–9333.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1038/nrn2532>

- Lemhöfer, K., & Dijkstra, T. (2004). Recognizing Cognates and Interlingual Homographs: Effects of Code Similarity in Language-Specific and Generalized Lexical Decision. *Memory & Cognition*, 32(4), 533–550. <https://doi.org/https://doi.org/10.3758/BF03195845>
- Lemhöfer, K., Dijkstra, T., & Michel, M. (2004). Three Languages, One ECHO: Cognate Effects in Trilingual Word Recognition. *Language and Cognitive Processes*, 19(5), 585–611. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/01690960444000007>
- Levenshtein, V. I. (1966). Binary Codes Capable of Correcting Deletions, Insertions and Reversals. *Soviet Physics Doklady*, 10(8), 707–710.
- Longtin, C.-M., Segui, J., & Hallé, P. A. (2003). Morphological Priming without Morphological Relationship. *Language and Cognitive Processes*, 18(3), 313–334. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/01690960244000036>
- Lopez-Calderon, J., & Luck, S. J. (2014). ERPLAB: An Open-Source Toolbox for the Analysis of Event-Related Potentials. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(213), 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00213>
- Luck, S. (2014). *An Introduction to the Event-Related Potential Technique* (2a ed.). MIT press.
- Luria, A. R. (1976). *Basic Problems in Neurolinguistics*. La Haya: Mouton.
- Macnamara, J. (1967a). The Bilingual's Linguistic Performance—A Psychological Overview. *Journal of Social Issues*, 23(2), 58–77. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1967.tb00576.x>

- Macnamara, J. (1967b). The Linguistic Independence of Bilinguals. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 65(5), 729–736.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(67\)80078-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0022-5371(67)80078-1)
- Macnamara, J., & Kushnir, S. (1971). Linguistic Independence of Bilinguals: The Input Switch. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10, 480–487.
[https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5371\(71\)80018-X](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5371(71)80018-X)
- Marian, V., & Spivey, M. J. (2003). Competing Activation in Bilingual Language Processing: Within- and Between-Language Competition. *Bilingualism: Language and Cognition*, 6, 97–115. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S136672890300106>
- McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1981). An Interactive Activation Model of Context Effects in Letter Perception:I. An Account of Basic Findings. *Psychological Review*, 88(5), 375–408. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.88.5.375>
- McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1988). *Computational Models of Cognition and Perception. Explorations in Parallel Distributed Processing: A Handbook of Models, Programs, and Exercises*. Cambridge, MA,US: The MIT Press.
- McDonald, S. A., & Shillcock, R. C. (2001). Rethinking the Word Frequency Effect: The Neglected Role of Distributional Information in Lexical Processing. *Language and Speech*, 44, 295–323.
- Midgley, K. J., Holcomb, P. J., & Grainger, J. (2011). Effects of Cognate Status on Word Comprehension in Second Language Learners: An ERP Investigation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(7), 1634–1647.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1162/jocn.2010.21463>

- Midgley, K. J., Holcomb, P. J., van Heuven, W. J. B., & Grainger, J. (2008). An Electrophysiological Investigation of Cross-Language Effects of Orthographic Neighborhood. *Brain Research*, *1246*, 123–135. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2008.09.078>
- Morford, J. P., Wilkinson, E., Villwock, A., Piñar, P., & Kroll, J. F. (2011). When deaf signers read English: Do written words activate their sign translations? *Cognition*, *118*(2), 286–292. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2010.11.006>
- Münte, T. F., Wieringa, B. M., Weyerts, H., Szentkuti, A., Matzke, M., & Johannes, S. (2001). Differences in Brain Potentials to Open and Closed Class Words: Class and Frequency Effects. *Neuropsychologia*, *39*(1), 91–102. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0028-3932\(00\)00095-6](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0028-3932(00)00095-6)
- Murthy, L. (1989). *The Representation of Hyponyms in the Bilingual's Mental Lexicon. A Psycholinguistic Study*. (Tesis de Maestría). Hyderabad, CIEFL.
- Pallier, C., Colomé, A., & Sebastián-Gallés, N. (2001). *The Influence of Native-Language Phonology on Lexical Access: Exemplar Based vs. Abstract Lexical Entries*. *12*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1467-9280.00383>
- Peeters, D., Dijkstra, T., & Grainger, J. (2013). The Representation and Processing of Identical Cognates by Late Bilinguals: RT and ERP Effects. *Journal of Memory and Language*, *68*(4), 315–332. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.jml.2012.12.003>
- Pexman, P. M., Lupker, S., & Jared, D. (2001). Homophone Effects in Lexical Decision. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *27*(1), 139–156. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.27.1.139>

- Pexman, P. M., Lupker, S., & Reggin, L. D. (2002). Phonological Effects in Visual Word Recognition: Investigating the Impact of Feedback Activation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28(3), 572–584.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.28.3.572>
- Rodriguez-Fornells, A., Rotte, M., Heinze, H.-J., Nösselt, T., & Münte, T. F. (2002). Brain Potential and Functional MRI Evidence for How to Handle Two Languages with One Brain. *Nature*, 415, 1026–1029.
- Rumelhart, D. E., & McClelland, J. L. (1982). An Interactive Activation Model of Context Effects in Letter Perception: II. The Contextual Enhancement Effect and Some Tests and Extensions of the Model. *Psychological Review*, 89(1), 60–94.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.89.1.60>
- Sánchez-Casas, R., Davis, C. W., & García-Albea, J. E. (1992). Bilingual Lexical Processing: Exploring the Cognate/Non-Cognate Distinction. *European Journal of Cognitive Psychology*, 4(4), 293–310.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/09541449208406189>
- Schwartz, A. I., Kroll, J. F., & Diaz, M. (2007). Reading Words in Spanish and English: Mapping Orthography to Phonology in Two Languages. *Language and Cognitive Processes*, 22(1), 106–129.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/01690960500463920>
- Snodgrass, J. G., & Mintzer, M. (1993). Neighborhood Effects in Visual Word Recognition: Facilitatory or Inhibitory? *Memory & Cognition*, 21, 247–266.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3758/BF03202737>

- Soares, C., & Grosjean, F. (1984). Bilinguals in a Monolingual and Bilingual Speech Mode: The Effect on Lexical Access. *Memory & Cognition*, *12*, 380–386.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3758/BF03198298>
- Stone, G. O., Vanhoy, M., & Van Orden, G. C. (1997). Perception Is a Two-Way Street: Feedforward and Feedback Phonology in Visual Word Recognition. *Journal of Memory and Language*, *36*(3), 337–359.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1006/jmla.1996.2487>
- Titone, R. (1972). *Le Bilinguisme Précoce*. Bruselas: Dessart.
- van Hell, J. G., & De Groot, A. M. B. (1998). Conceptual Representation in Bilingual Memory: Effects of Concreteness and Cognate Status in Word Association. *Bilingualism: Language and Cognition*, *1*(3), 193–211.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1017/S1366728998000352>
- van Hell, J. G., & Dijkstra, T. (2002). Foreign Language Knowledge can Influence Native Language Performance in Exclusively Native Contexts. *Psychonomic Bulletin & Review*, *9*(4), 780–789. <https://doi.org/https://doi.org/10.3758/BF03196335>
- van Heuven, W. J. B., Dijkstra, T., & Grainger, J. (1998). Orthographic Neighborhood Effects in Bilingual Word Recognition. *Journal of Memory and Language*, *39*, 458–483. <https://doi.org/https://doi.org/10.1006/jmla.1998.2584>
- van Heuven, W. J. B., Mandera, P., Keuleers, E., & Brysbaert, M. (2014). Subtlex-UK: A New and Improved Word Frequency Database for British English. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *67*(6), 1176–1190.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/17470218.2013.850521>

- Van Orden, G. C. (1987). A ROWS is a ROSE: Spelling, Sound, and Reading. *Memory & Cognition*, 15(3), 181–198. <https://doi.org/https://doi.org/10.3758/BF03197716>
- Van Petten, C., & Kutas, M. (1990). Interactions between Sentence Context and Word Frequency in Event-Related Brain Potentials. *Memory & Cognition*, 18(4), 380–393. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3758/BF03197127>
- Van Petten, C., & Luka, B. J. (2006). Neural Localization of Semantic Context Effects in Electromagnetic and Hemodynamic Studies. *Brain and Language*, 97(3), 279–293. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.bandl.2005.11.003>
- Van Wijnendaele, I., & Brysbaert, M. (2002). Visual Word Recognition in Bilinguals: Phonological Priming from the Second to the First Language. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28(3), 616–627. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0096-1523.28.3.616>
- Voga, M., & Grainger, J. (2007). Cognate Status and Cross-Script Translation Priming. *Memory & Cognition*, 35(5), 938–952. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3758/BF03193467>
- von Studnitz, R. E., & Green, D. (2002). Interlingual Homograph Interference in German-English Bilinguals: Its Modulation and Locus of Control. *Bilingualism: Language and Cognition*, 5(1), 1–23. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1017/S1366728902000111>
- Walter, W. G., Cooper, R., Aldridge, V. J., McCallum, W. C., & Winter, A. L. (1964). Contingent Negative Variation: An Electric Sign of Sensorimotor Association and Expectancy in the Human Brain. *Nature*, 203, 380 – 384. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/203380a0>

- Whitaker, H. A., & Whitaker, H. (Eds.). (1967a). *Studies in Neurolinguistics* (Vol. 1). New York, NY: Academic Press.
- Whitaker, H. A., & Whitaker, H. (Eds.). (1967b). *Studies in Neurolinguistics* (Vol. 1). New York, NY: Academic Press.
- Whitaker, H. A., & Whitaker, H. (Eds.). (1977). *Studies in Neurolinguistics* (Vol. 1). New York, NY: Academic Press.
- Wong, B., Yin, B., & O'Brien, B. (2016). Neurolinguistics: Structure, Function, and Connectivity in the Bilingual Brain. *BioMed Research International*, 2016, 1–22. <https://doi.org/10.1155/2016/7069274>
- Wu, Y. J., Cristino, F., Leek, C., & Thierry, G. (2013). Non-Selective Lexical Access in Bilinguals is Spontaneous and Independent of Input Monitoring: Evidence from Eye Tracking. *Cognition*, 129(2), 418–425. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cognition.2013.08.005>
- Yudes, C., Macizo, P., & Bajo, T. (2010). Cognate Effects in Bilingual Language Comprehension Tasks. *NeuroReport*, 21(7), 507–512. <https://doi.org/10.1097/WNR.0b013e328338b9e1>

8 APÉNDICE

Apéndice: Transcripción fonológica de los cognados más similares fonológicamente

COGNADOS MÁS SIMILARES FONOLÓGICAMENTE									
Español	Transcripción fonológica	Inglés	Transcripción fonológica	Español	Transcripción fonológica	Inglés	Transcripción fonológica		
1	piano	/pjano/	piano	/piænoʊ /	26	dólar	/dolar/	dollar	/dɒlər/
2	animal	/animal/	animal	/ænəməɪ/	27	aspecto	/aspekto/	aspect	/æspekt/
3	pasta	/pasta/	pasta	/pastə/	28	secreto	/sekreto/	secret	/sɪkrət /
4	foto	/foto/	photo	/foto/	29	órgano	/orɣano/	organ	/ɔrgən/
5	momento	/momento/	moment	/moʊmənt /	30	nación	/naʃjon/	nation	/neɪʃən/
6	actor	/aktor/	actor	/æktər /	31	alarma	/alarma/	alarm	/əlɑrm/
7	música	/musika/	music	/mjuzɪk/	32	tubo	/tuβo/	tube	/tub/
8	familia	/familja/	family	/fæməli /	33	tren	/tren/	train	/treɪn/
9	idea	/iðea/	idea	/aɪdiə/	34	evento	/eβento/	event	/ɪvent/
10	drama	/drama/	drama	/drəmə/	35	ácido	/asiðo/	acid	/æsəd/
11	insecto	/insekto/	insect	/ɪnsekt/	36	rural	/rural/	rural	/rʊərəl/
12	cámara	/kamara/	camera	/kæməərə/	37	debate	/deβate/	debate	/dəbeɪt/
13	local	/lokal/	local	/loʊkəl/	38	curva	/kurβa/	curve	/kɜrv/
14	formal	/formal/	formal	/fɔrməl/	39	casual	/kaswal/	casual	/kæʒəwəl/
15	crédito	/kreðito/	credit	/kredət/	40	rosa	/rosa/	rose	/rouz/
16	símbolo	/simbolo/	symbol	/sɪmbəl/	41	parte	/parte/	part	/part/
17	color	/kolor/	color	/kʌlə/	42	figura	/fiɣura/	figure	/fiɟjər/
18	activo	/aktiβo/	active	/æktiv/	43	área	/area/	area	/eriə/
19	texto	/teksto/	text	/tekst/	44	líquido	/likiðo/	liquid	/likwəd/
20	metal	/metal/	metal	/metəl/	45	lista	/lista/	list	/list/
21	límite	/limite/	limit	/limət/	46	clase	/klase/	class	/klæs/
22	clínica	/klinika/	clinic	/klinɪk/	47	actual	/aktwal/	actual	/æktʃuəl/
23	real	/real/	real	/riəl/	48	tono	/tono/	tone	/toʊn/
24	marca	/marka/	mark	/mark/	49	terror	/terot/	terror	/terər/
25	escape	/eskape/	escape	/ɪskeɪp/	50	renta	/renta/	rent	/rɛnt/

Apéndice: Transcripción fonológica de los cognados más similares fonológicamente

COGNADOS MENOS SIMILARES FONOLÓGICAMENTE

Español	Transcripción fonológica	Inglés	Transcripción fonológica	Español	Transcripción fonológica	Inglés	Transcripción fonológica
1 radio	/raðjo/	radio	/reɪdiou/	26 ideal	/iðea/	ideal	/aɪdiə/
2 causa	/kaswal/	cause	/kæzəwəl/	27 error	/eror/	error	/erər/
3 pánico	/paniko/	panic	/pænik/	28 cura	/kura/	cure	/kjʊr/
4 modelo	/moðelo/	model	/mɑdəl/	29 cubo	/kuβo/	cube	/kjuβ/
5 directo	/direkto/	direct	/dərekt/	30 canoa	/kanoa/	canoe	/kənu/
6 base	/base/	base	/beɪs/	31 cable	/kaβle/	cable	/keɪbəl/
7 víctima	/biktima/	victim	/vɪktəm/	32 ángel	/aŋxel/	angel	/eɪndʒəl/
8 puro	/puro/	pure	/pjʊr/	33 papel	/papel/	paper	/peɪpər/
9 público	/puβliko/	public	/pʌblɪk/	34 modo	/moðo/	mode	/moʊd/
10 planta	/planta/	plant	/plænt/	35 león	/leon/	lion	/laɪən/
11 músculo	/muskulo/	muscle	/mʌsəl/	36 caso	/kaso/	case	/keɪs/
12 motor	/motor/	motor	/moʊtər/	37 plato	/plato/	plate	/pleɪt/
13 dieta	/djeta/	diet	/daɪət/	38 imagen	/imaxen/	image	/ɪmədʒ/
14 costo	/kosto/	cost	/kɑst/	39 vital	/bital/	vital	/vaɪtəl/
15 calma	/kalma/	calm	/kɑm/	40 lógico	/loxika/	logic	/lədʒɪk/
16 básico	/basiko/	basic	/beɪsɪk/	41 banco	/baŋko/	bank	/bæŋk/
17 palma	/palma/	palm	/pɑm/	42 aire	/aire/	air	/eɪr/
18 mapa	/mapa/	map	/mæp/	43 vacante	/bakante/	vacant	/veɪkənt/
19 guitarra	/gitara/	guitar	/ɡɪtər/	44 suma	/suma/	sum	/sʌm/
20 disco	/disko/	disc	/dɪsk/	45 signo	/siɲno/	sign	/saɪn/
21 árido	/ariðo/	arid	/ærəd/	46 raro	/raro/	rare	/reɪr/
22 océano	/oseano/	ocean	/oʊʃən/	47 mérito	/merito/	merit	/məɪrət/
23 poeta	/poeta/	poet	/pouət/	48 línea	/linea/	line	/laɪn/
24 sólido	/soliðo/	solid	/səlɪd/	49 élite	/elite/	elite	/ɪlɪt/
25 pino	/pino/	pine	/paɪn /	50 benigno	/beniɲno/	benign	/bɪnəɪn/