

La activación de la información fonológica en aprendientes de segundas lenguas por medio de imágenes

Activation of the phonological information through images in second language learners

Alma Luz Rodríguez Lázaro

Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Lenguas, Lingüística y Traducción, Departamento de Lingüística Aplicada
almaluzrl@enallt.unam.mx

Natalia Arias Trejo

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Psicología, Laboratorio de Psicolingüística
nariast@unam.mx



Recepción: 1 de diciembre del 2022

Aceptación: 25 de abril del 2023

doi: 10.22201/enallt.01852647p.2023.77.1049

Resumen

Investigaciones sobre activación del léxico han mostrado que cuando se escucha una palabra existe una activación de la fonología. Asimismo, estudios en bilingües señalan que la fonología se activa inicialmente para decodificar e integrar la información de las palabras en la segunda lengua (L2). El objetivo central de este trabajo fue describir si la información fonológica de aprendientes universitarios de una segunda lengua sin experiencia de inmersión es activada inicialmente en una tarea de preferencia visual. En la tarea se presentaban de forma simultánea cuatro estímulos visuales (un competidor fonológico, un competidor semántico, un competidor de rasgos visuales y un distractor) relacionados con una palabra en L2 percibida auditivamente. Los resultados revelaron que la información fonológica era activada inicialmente ante la presentación de imágenes, excepto cuando se exhibían palabras escritas. En este caso, los participantes mostraron una preferencia hacia la información de rasgos visuales. Se concluye que la activación de la fonología en la L2 se observa en aprendientes que no han tenido experiencias de inmersión, al igual que lo reportado en estudios con bilingües.

Palabras clave: activación del léxico; aprendientes de L2; preferencia visual; procesamiento fonológico

Abstract

Research on lexical activation has shown that phonological information is activated when a word is heard. Likewise, studies in bilingual individuals indicate that phonology is initially activated to decode and integrate word information in the second language (L2). This study aimed to describe whether phonological information in university-level learners of a second language without immersion experience is initially activated in a visual preference task. In this assignment, four visual stimuli were simultaneously presented (a phonological competitor, a semantic competitor, a shape competitor, and a distractor), all related to an L2 word perceived auditorily. The results revealed that phonological information is initially activated upon the presentation of images, except when written words were displayed. In this case, participants showed a preference for the visual shape competitor. It is concluded that phonological activation in L2 is observed in learners without immersion experiences, as reported in previous studies with bilinguals.

Keywords: lexical activation; L2 learners; visual preference; phonological processing

1. Introducción. La activación del léxico*

Diversos estudios han examinado los procesos cognitivos que dan pauta al entendimiento de las palabras (p. ej., Allopenna, Magnuson & Tanenhaus, 1998; Carreiras, Ferrand, Grainger & Perea, 2005; Thomas & van Heuven, 2005; Yee & Sedivy, 2006; Huettig & Altmann, 2007; Li, 2013; de Groot & Hagoort, 2018; Shirai, 2018). Se ha planteado que, al escuchar una palabra como *plato*, se decodifica inicialmente la información fonológica, posteriormente la información semántica e incluso se activa información no lingüística como los rasgos visuales, esto es, las principales características físicas de la forma prototípica del plato (Huettig & McQueen, 2007; Shook & Marian, 2013). Los procesos mencionados anteriormente se refieren a la activación del léxico, es decir, al reconocimiento de las palabras que percibimos.

Esta activación del léxico implica un conocimiento previo de las palabras que hemos aprendido. En este sentido, la memoria funciona como un dispositivo que ayuda a almacenar y recuperar información, así, cuando escuchamos la sílaba inicial de *plato* activamos la información lingüística y no lingüística relacionada con ese objeto (Huettig & Altmann, 2007). Entonces, la activación del léxico es un proceso de reconocimiento de palabras, en el cual la información fonológica y semántica, por ejemplo, se activan por la percepción auditiva de palabras (Harley, 2005).

Uno de los modelos más aceptados para explicar la activación del léxico es el denominado TRACE (McClelland & Elman, 1986). Este modelo describe cómo distintas unidades activan e inhiben diferentes conexiones que permiten el reconocimiento de la información que se percibe de manera visual o auditiva. El nombre

* Este manuscrito tuvo financiamiento de la DGAPA-PASPA-UNAM (2018-2019) brindado a la primera autora. Agradecemos a los participantes y a los miembros del Laboratorio de Psicolingüística de la Facultad de Psicología por su apoyo y comentarios para mejorar este trabajo. También agradecemos a Armando Q. Angulo Chavira y Alejandra Mitzi Castellón Flores por su orientación en los análisis estadísticos.

del modelo hace referencia a la huella de la información percibida que se procesa en distintas unidades y que facilita la distinción de fonemas y posibles palabras con una fonología similar a la percibida. Por ejemplo, cuando se escucha la primera sílaba de *plato* se pueden activar otras palabras en español que suenen de manera parecida, como *playera*, *playa*, *platino*, por mencionar algunas. Sin embargo, conforme se va percibiendo la segunda sílaba de *plato*, se descartan las palabras similares y se mantiene activa *plato*.

Ahora bien, existe evidencia que demuestra que cuando percibimos visualmente imágenes de objetos, entre ellos un plato, y simultáneamente escuchamos la sílaba inicial de *plato*, existe una preferencia visual hacia la imagen del plato que hacia las otras imágenes presentadas (Alloppenna *et al.*, 1998; Yee & Sedivy, 2006; Huettig & Altmann, 2007). Esto es, la comprensión de la palabra a través de sus rasgos fonológicos ayuda a discriminar, entre otros objetos presentados simultáneamente, que la palabra que se estaba percibiendo era la de un plato, y por ello la mirada es más dirigida hacia dicho objeto.

Inclusive se ha evidenciado que la activación del léxico puede observarse cuando se presentan imágenes relacionadas semánticamente. Tal es el caso del estudio de Huettig y Altmann (2007), en el cual se mostraron imágenes de objetos que no tenían relación semántica entre ellos y en estas imágenes se incluyó la de un velero. De manera simultánea se expuso auditivamente la palabra *lago*, que no figuraba entre las imágenes. Los resultados demostraron que al escuchar la palabra *lago*, relacionada semánticamente con el velero, los participantes manifestaron una mayor preferencia visual hacia el velero que hacia las otras imágenes.

Otro ejemplo de la activación de léxico es el estudio de Huettig y McQueen (2007), en el cual se utilizaron cuatro experimentos para explorar si la preferencia visual se orientaba hacia la información fonológica, semántica o la de rasgos visuales, cuando se presentaba una palabra de manera auditiva y, simultáneamente, objetos y los nombres de los objetos. Estos experimentos se realizaron con hablantes del holandés y las principales manipulaciones

entre los experimentos fueron dos. La primera manipulación consistió en que la palabra auditiva no estuvo representada entre los estímulos visuales, solo fue percibida auditivamente. La segunda manipulación fue el tiempo de aparición entre la palabra auditiva y los estímulos visuales, como se detalla en las siguientes líneas.

Los participantes escucharon una palabra objetivo dentro de una oración, como *beker* (vaso), mientras se presentaban tres imágenes de objetos relacionados con *vaso*, entre ellos, la imagen de un castor (*bever*), por la relación fonológica con vaso en holandés, una imagen con rasgos visuales semejantes a la de un vaso, como canilla (en holandés *klos*), una imagen de un objeto relacionado semánticamente con vaso, como *tenedor* (en holandés *fork*) y, por último, un objeto distractor que no tenía relación con ninguno de los estímulos, como *paraguas* (en holandés *paraplu*). Es importante indicar que la palabra objetivo *vaso* solamente fue presentada auditivamente y no se mostró entre los estímulos visuales, por lo que se evaluó cómo se relacionaba la palabra objetivo con los objetos o, en este caso, competidores y distractor. Se les llama competidores porque se busca que la preferencia visual del participante recaiga sobre alguno de estos estímulos, y no sobre el distractor, debido a la nula relación entre este y la palabra objetivo (Huettig & McQueen, 2007).

Los principales resultados del estudio de Huettig y McQueen (2007) mostraron que la manipulación del tiempo y el tipo de modalidad de presentación de los estímulos visuales (imágenes o palabras escritas) generaron una activación del léxico distinta en cada uno de los cuatro experimentos. En el Experimento 1, los estímulos (oración con palabra objetivo e imágenes) se presentaron de manera simultánea, lo cual produjo que la preferencia visual de los participantes se dirigiera primero hacia el competidor fonológico, luego al competidor de los rasgos visuales semejantes y, al final, al competidor semántico. En el Experimento 2, la presentación del estímulo auditivo y las imágenes fue desfasada, esto es, primero se mostraron las imágenes y luego se escuchó la oración con la palabra objetivo, por lo cual se observó una marcada preferencia

visual hacia el competidor de rasgos visuales. Por otra parte, en el caso de los experimentos 3 y 4 se presentaron palabras escritas, es decir, los nombres de las imágenes de los experimentos 1 y 2. En el Experimento 3 se expusieron de manera simultánea los estímulos y en el Experimento 4 se mostraron de manera desfasada, o sea, primero las palabras escritas y posteriormente la oración con la palabra objetivo. En ambos casos la preferencia visual fue hacia el competidor fonológico, luego al competidor de rasgos visuales y, finalmente, al competidor semántico, independientemente de la manipulación temporal en la presentación de los estímulos.

Como se puede observar en el estudio de Huettig y McQueen (2007), la presentación de las imágenes (Experimentos 1 y 2) activó la información fonológica y la de los rasgos visuales de manera diferente. Esto es, cuando la manipulación de los estímulos (visuales y auditivos) es presentada de manera simultánea, la fonología es activada inicialmente, sin embargo, cuando los estímulos se presentan de manera asincrónica (primero el estímulo visual y posteriormente el estímulo auditivo), la información de rasgos visuales es activada inicialmente y por mayor tiempo. Por su parte, al exhibirse las palabras escritas (Experimentos 3 y 4) existió una mayor activación de la información fonológica sin importar la manipulación en la presentación de los estímulos. Por lo tanto, el estudio de Huettig y McQueen (2007) permite destacar cómo se realiza la activación del léxico en una lengua por medio de imágenes y palabras escritas.

Al respecto, el modelo TRACE (McClelland & Elman, 1986) postula que los procesos de activación del léxico donde se reconocen las letras que conforman las palabras, implican que se recupere la ortografía y la forma fonológica (p. ej., la pronunciación de la palabra) para que se pueda acceder al significado de la palabra que se encuentra almacenado en la memoria.

Asimismo, la activación del léxico a través de las palabras escritas conlleva que las representaciones de los grafemas (o letras) activen las correspondencias entre estos y los fonemas (los sonidos de los grafemas) (Lindner, Wijekumar & Joshi, 2022). Es decir, al

percibir palabras escritas, la activación de la ortografía produce la activación de la información de la fonología de las palabras que conocemos de una lengua (Smith, Monaghan & Huettig, 2021). Ahora bien, la correspondencia individual entre grafema y fonema depende de los sistemas alfabéticos (Smith *et al.*, 2021). Por ejemplo, el español es una lengua considerada transparente debido a la clara correspondencia entre los grafemas y fonemas de las palabras, lo cual implica que no se modifica la pronunciación (p. ej., *plato* /'pla.to/). Sucede lo contrario en el caso del inglés, considerada una lengua opaca debido a las irregularidades de la correspondencia entre grafemas y fonemas (p. ej., *mouth* /maʊθ/ [boca]; Smith *et al.*, 2021; Lindner *et al.*, 2022). Cabe señalar que el reconocimiento de las palabras es un proceso previo al de la lectura, ya que este último implica el entendimiento de la información de un texto extenso como un libro (Gough & Tunmer, 1986; Gaskins, Ehri, Cress, O'Hara & Donnelly, 1996; Henbest & Apel, 2018).

En esta primera sección se ha descrito cómo se puede explorar la activación del léxico en una lengua materna (L1), por lo que surge la duda de si dicha activación se realiza de forma similar en una L2. Particularmente, es de interés si la activación de la información fonológica en una L2 se puede observar ante la presentación de imágenes y palabras escritas. El presente estudio tiene como objetivo general explorar la activación del léxico en aprendientes universitarios de inglés sin experiencia de inmersión, en particular, la activación de la información fonológica por medio de imágenes y palabras escritas en una L2.

1.1. La activación del léxico en una L2

Existen modelos que tratan de ejemplificar los procesos de recuperación de palabras previamente conocidas en la L2 que dependen de la forma en la que se perciben, ya sea de manera auditiva o visual. Un ejemplo de estos modelos es el Revised Hierarchical Model (RHM; Kroll & Stewart, 1994), el cual propone que la activación

de las palabras de una L2 dependerá del nivel de proficiencia¹ del aprendiente. Además, el RHM sugiere que la lengua materna (L1) es un medio para la adquisición de la L2, debido a que ayuda a almacenar y recuperar la información fonológica y semántica de las palabras de la L2 a través de la traducción. No obstante, conforme aumenta la proficiencia, el reconocimiento y activación de palabras en la L2 se realiza de manera automática. Es decir, la L1 deja de ser un mediador para activar la L2, por lo que al momento de percibir palabras en la L2 únicamente esta se activa.

Otro modelo sobre activación de léxico en bilingües es el Bilingual Interactive Model (BIA) y su versión más reciente BIA+ (Dijkstra & van Heuven, 2002), el cual sugiere que la L1 se activa de manera momentánea cuando las palabras de la L2 se decodifican. En este modelo se asume que una lengua está activada de manera sustancial mientras que la otra se encuentra “apagada” durante el reconocimiento de palabras (Kroll & Bogulski, 2012).

Por su parte, Shook y Marian (2013) generaron el modelo Bilingual Language Interaction Network for Comprehension of Speech (BLINCS), que incorpora los postulados de modelos antecedentes como el TRACE, el RHM y el BIA+. Este modelo trata de simular el procesamiento del léxico en los bilingües cuando se percibe información lingüística (p. ej., palabras escritas) y no lingüística (p. ej., imágenes) a través de la audición, la visión o ambos. BLINCS se compone de un nivel fonológico que comparten las dos lenguas (L1 y L2), un nivel fonológico y otro ortológico, ambos especializados, que distinguen los fonemas y grafemas, respectivamente, de la L1 y la L2, y, por último, un nivel semántico que comparten la L1 y la L2, ya que se plantea que el significado de las palabras es equivalente entre las dos lenguas. Una de las principales contribuciones de este modelo es la especialización de los módulos fonoló-

¹ En este trabajo, la *proficiencia* se entiende como el nivel de adquisición de la L2 que un aprendiente ha logrado después de la exposición a contextos donde esta se usa, por ejemplo, el estudio del inglés como materia curricular en la escuela (The Douglas Fir Group, 2016).

xico y ortoléxico, lo cual es relevante para explicar las diferencias en la decodificación de las palabras de cada una de las lenguas del bilingüe. Igualmente, la incorporación de la activación del léxico a través de imágenes en la L1 o L2 es una premisa que en los modelos de activación de léxico mencionados anteriormente no se había desarrollado (Shook & Marian, 2013). En suma, este modelo ofrece un acercamiento sobre cómo la activación del léxico en las dos lenguas se puede generar según la modalidad de presentación de los estímulos que se perciben (p. ej., imágenes).

A su vez, los estudios con bilingües han intentado demostrar la activación del léxico en la L1 y la L2. Ejemplo de ello es el estudio de Mishra y Singh (2016) realizado en la India con bilingües de hindi (L1) e inglés (L2), que explora si la información fonológica de la L2 se activa cuando se escucha una palabra en la L1 y viceversa. Sus principales resultados mostraron que según el nivel de proficiencia en la L2 puede observarse la activación de la L2 hacia la L1 o viceversa, esto es, los participantes con una proficiencia alta en la L2 tuvieron una mayor preferencia visual hacia los competidores fonológicos que los participantes con una proficiencia baja. Este estudio resalta la importancia de la proficiencia de los participantes hablantes de una L2 para reportarla como una variable que pudiera influir en los resultados de la activación del léxico en una L2.

Por otro lado, Sunderman y Kroll (2006) realizaron un estudio en el cual se les pidió a los bilingües responder si las palabras escritas que se les presentaban eran equivalentes en traducción de la L1 a la L2. Los principales resultados mostraron que los bilingües, sin importar su proficiencia en la L2, mostraron interferencias (influencia de una lengua sobre otra) en sus respuestas al tratarse de palabras con similitud fonológica y ortográfica (p. ej., *carta-cart* [carro]), porque contestaron incorrectamente a las palabras presentadas que eran equivalentes en traducción. No obstante, los participantes tuvieron una mayor precisión al identificar las relaciones semánticas entre las palabras de la L1 y la L2 (p. ej., *cama-blanket* [cobija]). Este estudio de Sunderman y Kroll (2006)

permite observar que la decodificación fonológica y ortográfica de las palabras de la L2 requiere de una especialización de la activación de léxico para procesar adecuadamente una palabra en la L2. Asimismo, el procesamiento de la información semántica, al integrar un nivel compartido entre las dos lenguas, como lo indica el modelo BLINCS (Shook & Marian, 2013), puede implicar una menor complejidad en la decodificación de una palabra en la L2.

Los estudios descritos anteriormente son una muestra de cómo se puede explorar la activación del léxico en una L2. Sin embargo, debe considerarse que existen algunas diferencias en cuanto al tipo de participantes. Por ejemplo, en el estudio de Mishra y Singh (2016) se consideraron participantes bilingües en un contexto de inmersión, esto es, los hablantes están expuestos a dos lenguas que son utilizadas en contextos escolares o de socialización, como las interacciones familiares. En contraste, en el estudio de Sunderman y Kroll (2006) los participantes eran aprendientes de una L2, en este sentido, una forma en determinar si los participantes tenían una proficiencia baja o alta fueron las experiencias previas de inmersión en la L2; en caso de que los participantes no hubieran tenido dichas experiencias, se les consideraba como aprendientes con proficiencia baja. Esto último representa una variable confusa y, como consecuencia, los resultados de Sunderman y Kroll (2006) podrían ser contradictorios, ya que es necesario evitar la subjetividad en la medición de la proficiencia de una L2 (Bice & Kroll, 2021).

A su vez, se ha planteado que existe una diferencia entre el aprendiente de una L2 y un bilingüe. Esto es, el bilingüe está inmerso en la L2 en contextos escolares formales y de socialización, los cuales ayudan a mejorar la proficiencia en la L2 (The Douglas Fir Group, 2019). En contraste, el aprendiente de una L2 únicamente ha adquirido la L1 a través de contextos escolares y de socialización (como la interacción con la familia y amigos), por consiguiente, la L2 ha sido aprendida en un contexto escolar o, inclusive, de manera informal en algún momento de su vida (The Douglas Fir Group, 2019). Como se puede observar, un bilingüe

tiene mayores oportunidades de aprendizaje e interacción que un aprendiente, el cual tiene contextos más limitados. En esta investigación denominamos aprendientes de una L2 a aquellos que la han aprendido en contextos formales escolares y sin experiencias de inmersión en la L2.

Siguiendo esta línea, surge la pregunta de investigación de este trabajo: los aprendientes de una L2 que no han tenido una experiencia de inmersión, ¿muestran una activación de la información fonológica en la L2?

Como mencionamos anteriormente, el objetivo de este estudio fue explorar si la información fonológica de una palabra de la L2 es activada inicialmente al presentarse imágenes y palabras escritas relacionadas con dicha palabra —percibida auditivamente— a aprendientes de inglés como L2, a pesar de no tener una experiencia de inmersión. Se hipotetizó que existiría una activación inicial de la información fonológica de las palabras de la L2 al momento de presentar de forma simultánea un competidor fonológico, un competidor semántico, un competidor de rasgos visuales y un distractor. Se sugiere que, dadas las irregularidades en la correspondencia entre grafemas y fonemas que existe en inglés (Smith *et al.*, 2021; Lindner *et al.*, 2022), se observe una activación de la información fonológica debido a la diferenciación fonológica y ortográfica que deben desarrollar los aprendientes cuando perciben palabras del inglés. Existe evidencia de que los bilingües activan la información fonológica en la L2 en contextos similares (Mishra & Singh, 2016), por lo que se esperaba que los aprendientes, a pesar de no tener experiencias de inmersión, también activen la información fonológica de la L2.

Además, como objetivo secundario se examinó si la información fonológica de la L2 es activada en mayor proporción de tiempo que la información semántica y la de rasgos visuales cuando se presentan de manera simultánea estímulos visuales (p. ej., imágenes o palabras escritas) relacionados con una palabra percibida auditivamente en la L2. Se hipotetizó que la información fonológica de las palabras en la L2 tendría una mayor activación y, por ende,

una mayor atención de mirada, que la información semántica y la de rasgos visuales, ya que la integración de la información lingüística (p. ej., fonemas y grafemas) requiere de mayor diferenciación que la información no lingüística (p. ej., rasgos visuales de objetos) de las palabras del inglés como L2, como lo sugiere el modelo BLINCS (Shook & Marian, 2013).

Para conocer la activación del léxico se registró la mirada a través de una tarea de preferencia visual, ya que se ha evidenciado una interacción entre la activación del léxico y la mirada, como se explicó en los apartados anteriores (Alloppenna *et al.*, 1998; Yee & Sedivy, 2006; Huettig & Altmann, 2007; Huettig & McQueen, 2007; Mishra & Singh, 2016). A su vez, la tarea de preferencia visual siguió los postulados del paradigma visual global (Visual World Paradigm o vwp; Huettig, Olivers & Hartsuiker, 2011), el cual tiene como objetivo registrar únicamente los movimientos oculares sin necesidad de que los participantes emitan otra conducta (p. ej., presionar un botón). Esto es, se les pide a los participantes prestar atención a lo que escuchan y no retirar la mirada de la pantalla que presenta los estímulos visuales (Huettig & McQueen, 2007; Huettig *et al.*, 2011). En las siguientes secciones se brinda una mayor explicación del método del presente estudio.

2. Método

2.1. Participantes

La muestra de este estudio fue por conveniencia como se describe a continuación. Los participantes fueron alumnos de inglés de la Escuela Nacional de Lenguas, Lingüística y Traducción (ENALLT) de la UNAM. Los alumnos en estos cursos deben demostrar un nivel A2 (Common European Framework of Reference for Languages; Council of Europe, 2001) conforme a un examen de admisión. Debido a la pandemia de COVID-19, los alumnos tomaban sus cursos en línea. Se decidió que se invitaría a los alumnos del nivel B1 ya que en este nivel de adquisición de la L2 se espera que la compren-

sión de palabras se realice de manera más precisa que en niveles inferiores (Council of Europe, 2001). Los alumnos fueron invitados por sus profesores mediante un correo electrónico que incluía la información del estudio y los datos de la investigadora principal.

Los criterios de inclusión fueron que los alumnos estuvieran inscritos en los cursos de inglés del nivel B1, que hablaran español como L1 y que tuvieran un rango de edad de 18 a 35 años. Los criterios de exclusión fueron tener una L1 diferente al español y que los participantes tuvieran información faltante en las tareas del estudio. La muestra estuvo conformada por 63 alumnos, de los cuales 46 fueron mujeres. Además, ninguno de los alumnos reportó tener experiencias de inmersión en un país anglófono para estudiar inglés.

Con el fin de corroborar el nivel de adquisición de la L2 de los participantes, se aplicó el test LexTALE (Lemhöfer & Broersma, 2012), que se trata de una prueba en línea de decisión léxica (p. ej., decir si una palabra pertenece a una lengua) que mide el conocimiento de vocabulario y que indica el nivel de adquisición de la L2 de los participantes como: principiante, intermedio y avanzado. Esta prueba ha sido validada contra otras pruebas de medición de proficiencia de inglés como el Quick Placement Test (QPT) y el TOEIC test (Lemhöfer & Broersma, 2012). El Cuadro 1 muestra la información más relevante de los participantes.

CUADRO 1. Información de los participantes

	Media (<i>de</i>)	Rango
Edad	21.76 (2.4)	19–31
Edad de adquisición de la L2	10.97 (4.9)	2–23
Años de exposición a la L2	10.79 (4.6)	1–21
LexTALE	63.77 (6.9)	50–76*

Nota: $n = 63$. *de* = Desviación Estándar.

* Estos puntajes representan un nivel de adquisición del inglés de intermedio-bajo a intermedio-alto.

2.2. *Consentimiento informado*

El Comité de Ética del Posgrado en Psicología de la UNAM aprobó el protocolo presentado para realizar este estudio en los alumnos de la ENALLT. Los participantes interesados recibieron el protocolo del estudio en español, en el cual se indicaba el propósito, la utilización de una plataforma para registrar los movimientos de los ojos y las características técnicas de las computadoras personales que eran necesarias para llevar a cabo la tarea de rastreo visual. Este documento era enviado por correo electrónico a los alumnos, solicitando que firmaran digitalmente el consentimiento si estaban de acuerdo en participar, de conformidad con la información proporcionada.

2.3. *Tarea de rastreo visual*

Se utilizó la plataforma digital RealEye (<https://www.realeye.io/>) para registrar los movimientos oculares de los participantes. Esta plataforma utiliza las cámaras de las computadoras para realizar el rastreo visual, siempre y cuando el participante esté de acuerdo en permitir que se active su cámara únicamente con estos fines. A fin de llevar a cabo la tarea de preferencia visual se envía a los participantes una liga, generada automáticamente por la plataforma, la cual dirige al video de la tarea; durante la visualización del video la cámara del participante estará activa para registrar sus movimientos oculares.

2.4. *Diseño*

Este estudio tuvo dos condiciones para la presentación de estímulos visuales (imágenes de objetos y palabras escritas). Para la Condición 1. Imágenes, se presentó de manera auditiva una palabra en inglés y, de modo visual, imágenes que representaban objetos relacionados con la palabra; la palabra escuchada no aparecía entre las imágenes. Para la Condición 2. Palabras escritas, se presentó auditivamente una palabra en inglés (la misma utilizada en

la Condición 1. Imágenes), pero, en vez de exponerse imágenes, se mostraron como estímulos visuales los nombres de los objetos, esto es, palabras escritas. La palabra escuchada tampoco figuraba entre estas.

En la siguiente sección se describe la selección de los estímulos visuales y auditivos.

2.4.1. Selección de estímulos

Se seleccionaron sustantivos de la base SubtlexUS (Brysbaert & New, 2009) con una frecuencia alta de uso, que fungieron como los estímulos auditivos de este estudio. En específico, se eligieron palabras con un valor Zipf de 4 a 7, tomando en cuenta que en esta base de datos un valor alto indica una frecuencia elevada de uso, siendo 7 el valor más alto. Asimismo, se escogieron palabras cortas, con una longitud de nueve letras, o tres sílabas, para facilitar el procesamiento (Carreiras *et al.*, 2005). En total, se seleccionaron 28 palabras que fueron grabadas digitalmente por un hablante nativo del inglés, al cual se le pidió no remarcar la pronunciación. Las palabras se grabaron por medio de Adobe Audition *software* y los archivos se normalizaron para ajustar la amplitud, volumen y reducción de ruido.

Después de elegir las palabras que conformarían los estímulos auditivos, se seleccionaron los *competidores fonológicos*, es decir, palabras que compartieran la sílaba inicial o el núcleo vocálico con los estímulos auditivos. Para dicho propósito se utilizó el *Macmillan English Dictionary for Advanced Learners* (Rundell & Fox, 2002). Se revisó en las Normas de Asociación de la Universidad del Sur de Florida (Nelson, McEvoy & Schreiber, 1998) que los competidores fonológicos no estuvieran relacionados semánticamente con los estímulos auditivos. Para validar los competidores fonológicos se comparó la distancia ortográfica y fonológica a través de la medida de Levenshtein, la cual describe la diferencia de caracteres, así como el solapamiento fonológico y ortográfico cuando se comparan dos palabras (Carrasco-Ortiz, Midgley & Frenck-Mestre, 2012;

Levenshtein, 1975). Según esta medida, una distancia fonológica corta significa que existe menos diferencia entre dos palabras. La media de distancia entre los estímulos auditivos y los competidores fonológicos fue de 2.50 (rango: 1–5, $DE = 1.24$). Esta media indica que existe una distancia entre una y cinco letras de diferencia entre la palabra auditiva y los competidores fonológicos. Igualmente, estos competidores fueron estadísticamente diferentes de los competidores semánticos, de rasgos visuales y distractores. Se revisó también que el solapamiento fonológico entre los estímulos auditivos y los competidores fonológicos siguieran una distribución normal en el inicio de la consonante y el núcleo vocálico, por lo que dicha distribución se cotejó mediante la prueba Shapiro-Wilk, con el fin de seleccionar la prueba estadística adecuada. Se encontró que los estímulos auditivos ($W(18) = .638, p < .001$) y los competidores fonológicos ($W(18) = .767, p < .001$) no seguían una distribución normal. Por ello se tomó la decisión de analizar el solapamiento fonológico mediante la prueba no paramétrica de Friedman, en la que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la cantidad de sílabas de los competidores fonológicos, los competidores semánticos, de rasgos visuales y los distractores ($X^2(3) = .310, p = .958$). Tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas entre la cantidad de caracteres de los competidores fonológicos, competidores semánticos, de rasgos visuales y distractores ($X^2(3) = .248, p = .969$).

Adicionalmente, se revisó con la prueba de Friedman la comparación total de la distancia de Levenshtein entre los estímulos auditivos contra los competidores semánticos, los competidores de rasgos visuales y los distractores; se encontró una diferencia significativa entre la distribución de la distancia entre estas palabras ($X^2(3) = 26.65, p < .001$). El análisis *post hoc* con la prueba de signos de Wilcoxon reveló diferencias significativas en la distancia entre estímulos auditivos y competidores semánticos ($Mdn = 4.00$) contra estímulos auditivos y competidores fonológicos ($Mdn = 2.00; Z = 3.687, p < .001$), la distancia entre estímulos auditivos y distractores ($Mdn = 5.00$) contra estímulos

auditivos y competidores fonológicos ($Mdn = 2.00$; $Z = 3.42$, $p = .001$), y la distancia entre estímulos auditivos y competidores de rasgos visuales ($Mdn = 4.00$) contra estímulos auditivos y competidores fonológicos ($Mdn = 2.00$; $Z = 3.43$, $p = .001$). Estos resultados muestran que los estímulos auditivos estuvieron controlados en relación con las otras palabras presentadas como competidores y distractores, tanto en la ortografía como en la fonología.

Los *competidores semánticos* se escogieron siguiendo las Normas de Asociación de la Universidad del Sur de Florida (Nelson *et al.*, 1998), de acuerdo con una asociación semántica moderada (FSG: 0.010 a 0.050), esto para evitar que una alta asociación (FSG > 0.050) del competidor semántico con el estímulo auditivo atrajera más la mirada sobre los otros competidores (Aschenbrenner & Yap, 2019). De esta manera, todos los competidores tenían la misma oportunidad de atraer la atención al momento de su visualización.

Los *competidores de rasgos visuales o forma* se seleccionaron conforme a las características visuales compartidas con los estímulos auditivos. Por ejemplo, el estímulo auditivo *plate* (plato) comparte características visuales con *disk* (disco). Se verificó que estos competidores de forma no estuvieran relacionados fonológica ni semánticamente con los otros competidores. Asimismo, se realizó un estudio de validación para corroborar que las imágenes seleccionadas de los competidores de forma compartieran características visuales con los estímulos auditivos. En este estudio participaron aprendientes de inglés con características similares a la muestra final de esta investigación, pero que no fueron incluidos en ella. En la validación se les preguntaba a los participantes, por ejemplo, qué tanto la imagen de *plate* (plato) comparte características visuales con *disk* (disco). Se escogieron las imágenes que tuvieron una alta aceptación entre los participantes de compartir características visuales para integrarlos como competidores de forma.²

² La información sobre este estudio se puede consultar en: https://osf.io/z3cgx/?view_only=6f710b0b17e94f8be6cf7041c6c75c0

Por otra parte, se cuidó que los *distractores* no se relacionaran fonológica, visual, ni semánticamente con los estímulos auditivos.

Finalmente, se corroboró que las palabras seleccionadas (estímulos auditivos competidores y distractores) fueran conocidas por los participantes mediante un estudio de validación. Esto permitió incluir únicamente palabras conocidas por los alumnos que participaron en la muestra final. Cabe aclarar que en este estudio se incluyeron aprendientes de inglés con características similares a la muestra de esta investigación, pero que no formaron parte de ella.³

2.4.2. Estímulos visuales

Se seleccionaron objetos que fungieron como estímulos visuales, los cuales representaron los competidores y los distractores elegidos. Dichos objetos se presentaron en vectores en formato blanco y negro, esto es, las siluetas de los objetos fueron de color negro mientras que el fondo y el relleno fue blanco. Los objetos se eligieron de bases de imágenes (Snodgrass & Vanderwart, 1980; Pérez & Navalón, 2003; Szekely, Jacobsen, D'Amico, Devescovi, Andonova, Herron, Lug, Pechmann, Pléh, Wicha, Federmeier, Gerdjikova, Gutierrez, Hung, Hsu, Iyer, Kohnert, Mehotcheva, Orozco-Figueroa, Tzeng, Tzeng, Arévalo, Vargha, Butler, Buffington & Bates, 2004). Los objetos que no se encontraron en dichas bases se obtuvieron de internet a través de Shutterstock. Las imágenes tuvieron un tamaño de 1080 x 1440 píxeles y se utilizó una resolución de 72 píxeles por pulgada.

2.5. *Diseño experimental*

Se realizaron 28 ensayos para cada condición, de los cuales 18 fueron de interés y 10 de relleno. Los estímulos visuales se presentaron de manera aleatoria y contrabalanceada en cada condición

³ Los detalles de esta validación se pueden revisar en: https://osf.io/z3cgx/?view_only=6f710b0b17e94fbebe6cf7041c6c75c0

para evitar efectos de aprendizaje por parte de los participantes. De igual manera, en las dos condiciones se exhibieron los estímulos visuales antes del estímulo auditivo. A través de un cuadrante se mostraron cuatro estímulos visuales: competidor fonológico, competidor semántico, competidor de forma y distractor, los cuales tuvieron una probabilidad de mirada de .25. Cada ensayo tuvo una duración de 4250 ms. En la Figura 1 se presenta el diseño experimental y la distribución temporal de los ensayos. En el Anexo A se muestran las palabras y estímulos utilizados en esta investigación.

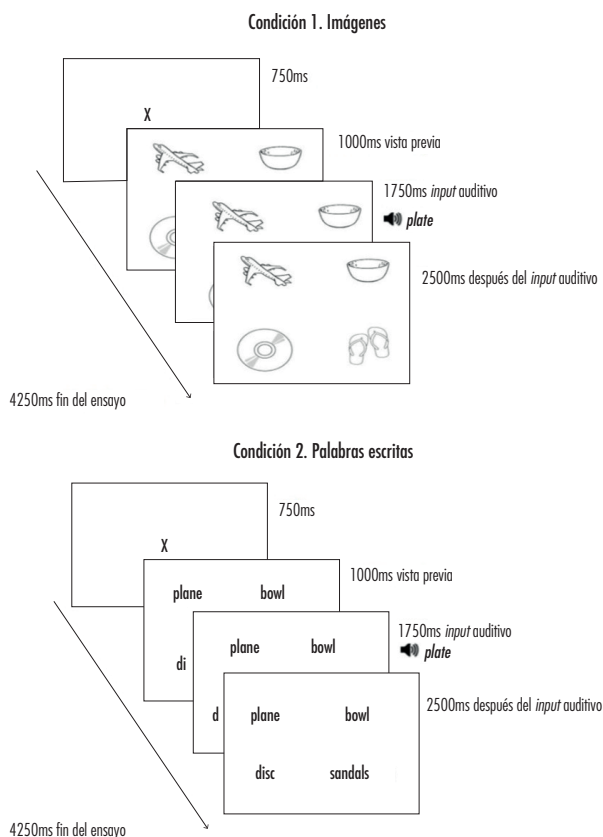


FIGURA 1. Diseño experimental y distribución temporal

2.6. *Procedimiento general*

Este estudio se realizó en línea durante la pandemia de COVID-19, por lo que los participantes ejecutaron las tareas desde casa. Los participantes eran alumnos inscritos en los cursos de inglés de la ENALLT, los cuales fueron invitados a participar por parte de sus profesores mediante un mensaje de correo electrónico. En dicho mensaje se incluía el consentimiento informado y los requisitos técnicos de la tarea en la plataforma RealEye para colaborar en el estudio.

Si los participantes entregaban por correo electrónico el consentimiento informado firmado, se les enviaba un video que explicaba la tarea de preferencia visual y también una liga para ingresar a la plataforma de RealEye y realizar dicha tarea. Una vez que los participantes accedían a la plataforma, se les presentaba por escrito las instrucciones de la tarea de preferencia visual, en las cuales se les pedía que se sentaran cómodamente a una distancia cercana a la pantalla, usaran audífonos, evitaran movimientos fuertes con la cabeza y mantuvieran una buena iluminación ambiental. De igual forma, se les recordaba que solo tenían que mirar la pantalla y no apartar la vista para que se registraran adecuadamente sus movimientos oculares. Al final de las instrucciones se incluía una casilla de “OK” para indicar que las habían entendido. Una vez que oprimían esa casilla, la tarea de preferencia visual comenzaba. Finalizada la tarea visual, la plataforma los dirigía automáticamente a la prueba LexTALE, realizada mediante un formulario de Google. Al terminar la prueba, los participantes debían introducir el puntaje que habían obtenido. La duración de la aplicación de la tarea de preferencia visual y del LexTALE fue de quince minutos aproximadamente.

2.7. *Tarea de rastreo visual*

Se analizó la proporción total de la fijación de la mirada hacia los estímulos visuales. Esta medida permite examinar la proporción de

la atención que un participante dirige mientras se presentan otros estímulos visuales de manera simultánea. La proporción total de la fijación de la mirada hacia los competidores y el distractor se calculó cada 100 ms. Se obtuvieron 3528 ensayos, sin embargo, se decidió eliminar aquellos que tuvieran datos perdidos, quedando un total de 1008 ensayos que fueron analizados.

3. Resultados

El objetivo de este estudio fue explorar la activación de la información fonológica en aprendientes de inglés sin experiencias de inmersión en la L2, a través de dos condiciones: imágenes y palabras escritas.

En esta sección presentamos los análisis de las ventanas de tiempo que reflejan la temporalidad de la activación del léxico de los participantes (los resultados estadísticos de cada condición pueden consultarse en el Anexo B). Cada ventana de tiempo representa 100 ms. La Figura 2 muestra los datos desde la previsualización de los estímulos visuales hasta los 1500 ms posteriores al inicio de la palabra auditiva. Se decidió dividir las ventanas temporales en dos secciones similares para explorar si la activación del léxico sucedía de forma temprana en la Ventana 1 (0 a 800 ms) o de forma tardía en la Ventana 2 (800 a 1500 ms). Esta decisión se sustenta en los resultados de los estudios mencionados anteriormente. Por ejemplo, el estudio de Huettig y McQueen (2007) cuenta con una ventana temporal de registro de 0 a 1000 ms, en la cual los procesos de activación de léxico se pueden observar dentro de los 200 a los 500 ms. Por su parte, en la investigación de Mishra y Singh (2016) la ventana temporal de registro abarca de los 0 a los 1200 ms, en cuyo caso se puede percibir la activación del léxico desde los 300 ms hasta los 1000 ms. Debido a estas diferencias en las ventanas temporales decidimos analizar 1500 ms para revisar nuestros resultados con la tarea de rastreo visual.

Igualmente, se revisó que los datos cumplieran con una distribución normal para decidir si el análisis de datos se realizaría

con pruebas paramétricas o no paramétricas. La prueba Kolmogorov-Smirnoff mostró que los datos no tenían una distribución normal, por lo que se utilizó la prueba no paramétrica de rangos de Wilcoxon para medidas repetidas. Se utilizó un valor hipotético de .25, que corresponde a la probabilidad de la fijación de la mirada (PFM) hacia los estímulos visuales. Los valores $>.25$ representaron una mayor atención de la mirada hacia un estímulo.

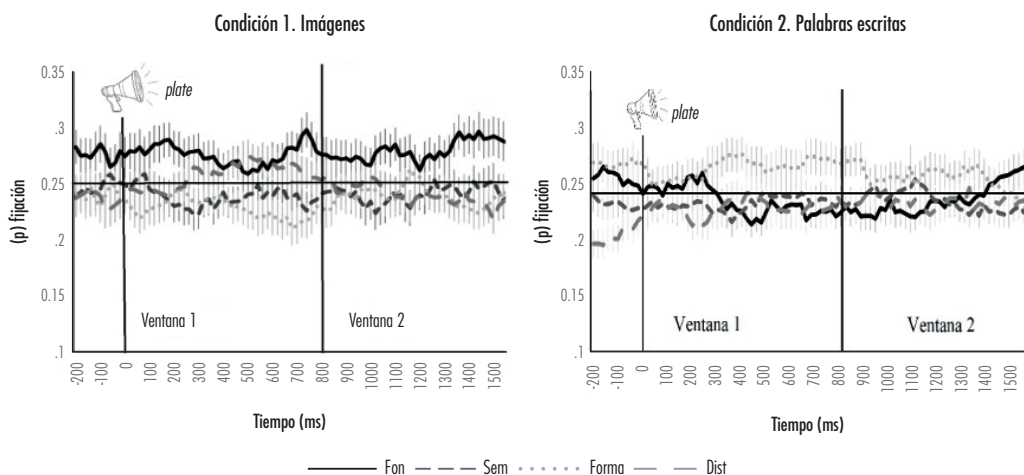


FIGURA 2. Ventanas de tiempo de cada condición

Nota: En el eje de la Y se muestra el PFM hacia los competidores. En el eje de la X se presentan las ventanas de tiempo. El inicio de la presentación de la palabra auditiva se ubica en la ventana de 0 ms. Fon: competidor fonológico, Sem: competidor semántico, Forma: competidor de forma, y Dist: Distractor. La línea horizontal indica la probabilidad de preferencia visual, es decir, los competidores arriba de esta línea tuvieron una mayor preferencia visual. Debajo de esta línea horizontal la preferencia visual fue azarosa. $n = 63$. Error estándar: 0.01.

La Figura 2 muestra que en la Condición 1. Imágenes, después del inicio de la palabra auditiva, como *plate* (plato), los competidores fonológicos, como la imagen de *plane* (avión), atraieron miradas tempranamente, mientras las otras imágenes se mostraron sin efectos. De igual manera, se observa en la Ventana 2 que la proporción de la fijación de la mirada, en este caso la atención, se sostuvo

hasta la finalización de dicha ventana. A pesar de que se muestra una proporción de la fijación de la mirada $>.25$ en la Ventana 1 en el caso de los distractores, hay una disminución de esta correspondencia en la Ventana 2, lo cual sugiere que existió un efecto de inhibición hacia los distractores en esta última ventana de tiempo.

En contraste, en la Condición 2. Palabras escritas, después de que se escucha la palabra auditiva, como *plate* (plato), se observa una mayor proporción de la fijación de la mirada hacia las palabras escritas que funcionaron como competidores de forma, como la palabra escrita *disk* (disco). A su vez, se muestra que en la Ventana 1, de los 0 a los 200 ms, existió una atención temprana hacia las palabras escritas que fueron competidores fonológicos. No obstante, después de los 300 ms se observa una inhibición de esta información fonológica y la proporción de la mirada fue mayor hacia el competidor de forma.

4. Discusión

Este estudio utilizó una tarea de preferencia visual para explorar la activación de la información fonológica en aprendientes de inglés como L2 sin experiencias de inmersión. En las condiciones utilizadas, se observó una mayor atención hacia los competidores fonológicos de la L2 en la Condición 1. Imágenes, mientras que en la Condición 2. Palabras escritas, se mostró una mayor atención hacia los competidores de forma.

Se esperaba que en ambas condiciones la atención hacia el competidor fonológico fuera mayor que hacia los otros competidores. La hipótesis se cumplió únicamente en la Condición 1. Estas diferencias de activación de la fonología en las condiciones experimentales podrían estar relacionadas con las inconsistencias ortográficas que afectan la fonología en el inglés. Como habíamos mencionado, el inglés es una lengua que se considera opaca a diferencia del español, que se concibe como una lengua transparente debido a que la relación entre la ortografía y la fonología es consistente, esto es, cada letra corresponde a un sonido (Suárez-Coalla,

Martínez-García & Carnota, 2020; Linder *et al.*, 2022). Entonces, para los aprendientes de inglés de nuestro estudio, esta relación ortográfica y fonológica pudiera ser desafiante debido a que su L1 tiene un sistema lingüístico distinto.

Ante esto último, resulta relevante el modelo BLINCS (Shook & Marian, 2013), que señala cómo la percepción, auditiva o visual, de una palabra en la L2 puede activar distintos niveles que decodifican e integran información ortográfica y fonológica almacenada para distinguir correctamente una palabra, incluso entre otras que pudieran ser similares en cuanto a letras y sonidos. En nuestro estudio, es interesante observar que los aprendientes de inglés mantuvieron su atención hacia la información fonológica en la Condición 1 sin cambios atencionales a los otros competidores, únicamente hacia el distractor. Esta atención a la imagen del distractor por parte de los participantes pudiera indicar que estaban confirmando que dicha imagen no estaba relacionada fonológicamente con la palabra percibida de modo auditivo, ya que posteriormente la atención se redirigió hacia el competidor fonológico.

Asimismo, nuestros resultados sugieren que los aprendientes de inglés como L2 distinguen las inconsistencias entre la ortografía y la fonología en inglés debido a su proficiencia en dicha lengua, lo cual confirma que la proficiencia es importante para activar la información fonológica de la L2. Además, se encuentra evidencia de que las imágenes también activan información a nivel lingüístico en una L2, como lo postula el modelo BLINCS (Shook & Marian, 2013).

En contraste, en la Condición 2. Palabras escritas, encontramos una atención sostenida, a través de la preferencia visual, hacia el competidor de forma, esto es, hacia la palabra escrita del competidor, por ejemplo, *disk* (disco), que está relacionada con el objeto percibido auditivamente, en este caso, *plate* (plato). Esta atención al competidor de forma estuvo precedida por el competidor fonológico, sin embargo, nuestra hipótesis no se cumplió en esta condición, lo cual es distinto a lo demostrado por Huettig y McQueen (2007), quienes observaron que el competidor fonoló-

gico tuvo mayor atención, por encima de los otros competidores, desde el inicio de la emisión de la palabra percibida auditivamente.

Los resultados de ambas condiciones sugieren que los enlaces léxicos de las palabras presentadas tienen una activación distinta según la modalidad de los estímulos: imágenes o palabras escritas. Es importante recordar que los participantes mostraron una proficiencia intermedia, lo que les permite comprender las palabras de uso frecuente en el inglés, como las que se ocuparon en este estudio. Sin embargo, la calidad en los enlaces léxicos (Perfetti, 2007) pudiera estar en construcción continua; se esperaría que a mayor proficiencia en la L2, se activarán los enlaces léxicos en mayor medida, como se ha reportado en el caso de la fonología, que se ha observado con mayor activación en bilingües con alta proficiencia en contextos de inmersión en la L2 (Mishra y Singh, 2016).

A su vez, y también en concordancia con el modelo BLINCS, se observa que los participantes activaron las propiedades físicas que asemejan a las de la palabra percibida auditivamente en la Condición 2. Palabras escritas. Los resultados muestran que las diferencias de presentación de los estímulos en las dos condiciones pueden afectar la activación del léxico, al menos en la L2 de nuestros participantes. Esto es, la activación de la fonología en la L2 se realiza en mayor medida cuando se presentan imágenes que cuando se hace con palabras escritas. En contraste, cuando se muestran palabras escritas se activa en mayor medida la información no lingüística, como la de los rasgos visuales de los competidores de forma. No obstante, en este estudio se pudo observar una activación de la fonología de la L2 por medio de imágenes, que solo se había demostrado en poblaciones bilingües (Mishra & Singh, 2016; Botezatu Guo, Kroll, Peterson & Garcia, 2022).

Las diferencias mostradas por los participantes en cuanto al acceso al léxico también pudieran estar relacionadas con la experiencia en la L2. Es decir, la calidad con la que se almacena la información, tanto lingüística como no lingüística, relacionada con una palabra en la L2 (Perfetti, 2007) dependerá de factores como la exposición y práctica formal e informal de la lengua de interés.

Por ejemplo, la experiencia en una lengua puede beneficiarse por actividades como la lectura por placer o la escritura de diarios en una L2 (Choi & Nunan, 2018). Por último, este estudio pudo demostrar una activación del léxico en dos condiciones diferentes en aprendientes de una L2 sin experiencias de inmersión.

5. Limitaciones

Se necesita realizar más estudios con distintas metodologías para enriquecer el campo de la activación del léxico. Una de las limitaciones de nuestro estudio es el tipo de aprendizaje de la L2 que se utiliza en el salón de clases, como el uso del diccionario (Lopera, 2019) o de material auténtico para aprender una palabra (Macedonia, 2015). Igualmente, pudiera ser de interés para futuras investigaciones contemplar una muestra equilibrada con respecto a la cantidad de participantes por sexo y edad para controlar un posible efecto de estas variables en los resultados. Otra variable metodológica por considerar es el uso limitado de cognados en los estímulos que pudieran afectar los resultados cuando se explora la activación del léxico. Este tipo de variables pueden explorarse en futuros estudios para conocer si existen similitudes con los resultados de la presente investigación.

6. Conclusión

Por medio de dos condiciones experimentales este estudio demostró la activación del léxico en una L2 a través de la preferencia visual en participantes sin experiencias de inmersión. Se hipotetizó que la activación de la información fonológica de las palabras en la L2 sería visible mediante la presentación simultánea de imágenes y una palabra auditiva relacionada con dichas imágenes. Los resultados demostraron que la información fonológica en una L2 es activada en mayor medida cuando se presentan imágenes relacionadas con una palabra en la L2. Por otro lado, como segunda hipótesis se consideró que la información fonológica de las palabras de la

L2 tendría una mayor proporción de atención que la información semántica y la de rasgos visuales. Nuestros resultados encontraron evidencia a favor de la segunda predicción en la Condición 1. Imágenes, pero no en la Condición 2. Palabras escritas. Esto es, cuando se presentan palabras escritas en una L2 y se escucha una palabra relacionada con dichas palabras, existe una activación hacia la información no lingüística como la de los rasgos visuales de los objetos. En conclusión, este estudio aporta evidencia sobre la activación de la fonología en una L2 en una población diferente a los bilingües en contexto de inmersión. Adicionalmente, se sustentan algunos de los modelos teóricos (p. ej., modelo BLINCS) que postulan a la fonología como un proceso inicial de la activación del léxico en una L2.

7. Referencias

- Alloppenna, Paul D.; Magnuson, James S., & Tanenhaus, Michael K. (1998). Tracking the time course of spoken word recognition using eye movements: Evidence for continuous mapping models. *Journal of Memory and Language*, 38(4), 419–439. doi: 10.1006/jmla.1997.2558
- Aschenbrenner, Andrew, & Yap, Melvin (2019). The influence of relatedness proportion on the joint relationship among word frequency, stimulus quality, and semantic priming in the lexical decision task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 72(10), 2452–2461. doi:10.1177/1747021819845317
- Bartz, Albert E. (1999). *Basic statistical concepts* (4a. ed.). Merrill: Merrill.
- Bice, Kinsey, & Kroll, Judith F. (2021). Grammatical processing in two languages: How individual differences in language experience and cognitive abilities shape comprehension in heritage bilinguals. *Journal of Neurolinguistics*, 58. doi: 10.1016/j.jneuroling.2020.100963
- Botezatu, Mona Roxana; Guo, Taomei; Kroll, Judith F.; Peterson, Sarah, & Garcia, Dalia (2022). Sources of variation in second and native language speaking proficiency among college-aged second language learners. *Studies in Second Language Acquisition*, 44(2), 305–330. doi: 10.1017/S0272263121000188

- Brysaert, Marc, & New, Boris (2009). Moving beyond Kučera and Francis: A critical evaluation of current word frequency norms and the introduction of a new and improved word frequency measure for American English. *Behavior Research Methods*, 41(4), 977–990. doi:10.3758/BRM.41.4.977
- Carrasco-Ortiz, Haydée; Midgley, Katherine, & Frenck-Mestre, Cheryl (2012). Are phonological representations in bilinguals language specific? An ERP study on interlingual homophones. *Psychophysiology*, 49(4), 531–543. doi: 10.1111/j.1469-8986.2011.01333.x
- Carreiras, Manuel; Ferrand, Ludovic; Grainger, Jonathan, & Perea, Manuel (2005). Sequential effects of phonological priming in visual word recognition. *Psychological Science*, 16(8), 585–589. doi: 10.1111/j.1467-9280.2005.01579.x
- Choi, Julie, & Nunan, David (2018). Language learning and activation in and beyond the classroom. *Australian Journal of Applied Linguistics*, 1(2), 49–63. doi: 10.29140/ajal.v1n2.34
- Council of Europe (2001). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, assessment*. Estrasburgo: Language Policy Unit, CEFR. <https://rm.coe.int/16802fc1bf>
- de Groot, Annette M. B., & Hagoort, Peter (Eds.) (2018). *Research methods in Psycholinguistics and the neurobiology of language: A practical guide*. Oxford: Wiley Blackwell.
- Dijkstra, Ton, & van Heuven, Walter J. B. (2002). The architecture of the bilingual word recognition system: From identification to decision. *Bilingualism: Language and Cognition*, 5(3), 175–197. doi: 10.1017/S1366728902003012
- Gaskins, Irene W.; Ehri, Linnea C.; Cress, Cheryl; O'Hara, Collen, & Donnelly, Katharine (1996). Procedures for word learning: Making discoveries about words. *The Reading Teacher*, 50(4), 312–327. <http://www.jstor.org/stable/420201768>
- Gough, Philip B., & Tunmer, William E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and Special Education*, 7(1), 6–10. doi: 10.1177/074193258600700104

- Harley, Trevor A. (2005). *The Psychology of language: From data to theory*. Hove: Psychology Press. <https://mohammedaljohani.files.wordpress.com/2014/10/psychology-of-language-from-data-to-theory.pdf>
- Henbest, Victoria S., & Apel, Kenn (2018). Orthographic fast-mapping across time in 5-and 6-year-old children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 61(8), 2015–2027. doi: 10.1044/2018_JSLHR-L-17-0379
- Huetting, Falk, & Altmann, Gerry (2007). Visual-shape competition during language-mediated attention is based on lexical input and not modulated by contextual appropriateness. *Visual Cognition*, 15(8), 985–1018. doi: 10.1080/13506280601130875
- Huetting, Falk, & McQueen, James M. (2007). The tug of war between phonological, semantic and shape information in language-mediated visual search. *Journal of Memory and Language*, 57(4), 460–482. doi: 10.1016/j.jml.2007.02.001
- Huetting, Falk; Olivers, Christian N. L., & Hartsuiker, Robert J. (2011). Looking, language, and memory: Bridging research from the visual word and visual search paradigms. *Acta Psychologica*, 137(2), 138–150. doi: 10.1016/j.actpsy.2010.07.013
- Kroll, Judith F., & Bogulski, Cari A. (2012). Organization of the second language lexicon. En Carol A. Chapelle (Ed.), *The Encyclopedia of Applied Linguistics* (pp. 4322–4330). Oxford: John Wiley. doi: 10.1002/9781405198431.wbeal0886
- Kroll, Judith F., & Stewart, Erika (1994). Category interference in translation and picture naming: Evidence for asymmetric connections between bilingual memory representations. *Journal of Memory and Language*, 33(2), 149–174. doi: 10.1006/jmla.1994.1008
- Lemhöfer, Kristin, & Broersma, Mirjam (2012). Introducing LexTALE: A quick and valid lexical test for advanced learners of English. *Behavioral Research Methods*, 44, 325–343. doi: 10.3758/s13428-011-0146-0
- Levenshtein, Vladimir (1975). On the minimal redundancy of binary error-correcting codes. *Information and Control*, 28(4), 268–291. doi: 10.1016/S0019-9958(75)90300-9

- Li, Ping (2013). Computational modeling of bilingualism: How can models tell us more about the bilingual mind? *Bilingualism: Language and Cognition*, 16(2), 241–245. doi: 10.1017/S1366728913000059
- Lindner, Amanda L.; Wijekumar, Kausalai, & Joshi, R. Malatesha (2022). English spelling performance in writing samples among Spanish-speaking ELLs. *Journal of Learning Disabilities*, 55(2), 114–122. doi: 10.1177/0022219420982995
- Lopera, Sergio Alonso (2019). Effects of reading strategy and dictionary instruction in an undergraduate foreign language reading comprehension group. *Folios*, 50, 127–138. doi: 10.17227/Folios.50-10226
- Macedonia, Manuela (2015). Learning styles and vocabulary acquisition in second language: How the brain learns. *Frontiers in Psychology*, 6. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01800
- McClelland, James L., & Elman, Jeffrey L. (1986). The TRACE model of speech perception. *Cognitive Psychology*, 18(1), 1–86. doi: 10.1016/0010-0285(86)90015-0
- Mishra, Ramesh Kumar, & Singh, Niharika (2016). The influence of second language proficiency on bilingual parallel language activation in Hindi-English bilinguals. *Journal of Cognitive Psychology*, 28(4), 396–411. doi: 10.1080/20445911.2016.1146725
- Nelson, Douglas L.; McEvoy, Cathy L., & Schreiber, Thomas A. (1998). The University of South Florida word association, rhyme, and word fragment norms. <http://w3.usf.edu/FreeAssociation/>
- Pérez, Miguel Ángel, & Navalón, Conrado (2003). Normas españolas de 290 nuevos dibujos: acuerdo en la denominación, concordancia de la imagen, familiaridad, complejidad visual y variabilidad de la imagen. *Psicológica*, 24(2), 215–241.
- Perfetti, Charles (2007). Reading ability: Lexical quality to comprehension. *Scientific Studies of Reading*, 11(4), 357–383. doi: 10.1080/10888430701530730
- Rundell, Michael, & Fox, Gwyneth (2002). *Macmillan English dictionary for advanced learners of American English*. Oxford: Macmillan Education.
- Shirai, Yasuhiro (2018). *Connectionism and second language acquisition*. Nueva York: Routledge. doi: 10.4324/9780203118085

- Shook, Anthony, & Marian, Viorica (2013). The bilingual language interaction network for comprehension of speech. *Bilingualism: Language and Cognition*, 16(2), 304–324. doi: 10.1017/S1366728912000466
- Smith, Alastair C.; Monaghan, Padraic, & Huettig, Falk (2021). The effect of orthographic systems on the developing reading system: Typological and computational analyses. *Psychological Review*, 128(1), 125–159. doi: 10.1037/rev0000257
- Snodgrass, Joan G., & Vanderwart, Mary (1980). A standardized set of 260 pictures: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6(2), 174–215. doi: 10.1037/0278-7393.6.2.174
- Suárez-Coalla, Paz; Martínez-García, Cristina, & Carnota, Andrés (2020). Reading in English as a foreign language by Spanish children with dyslexia. *Frontiers in Psychology*, 11, 1–13. doi: 10.3389/fpsyg.2020.00019
- Sunderman, Gretchen, & Kroll, Judith F. (2006). First language activation during second language lexical processing: An investigation of lexical form, meaning, and grammatical class. *Studies in Second Language Acquisition*, 28(3), 387–422. doi: 10.1017/S0272263106060177
- Szekely, Anna; Jacobsen, Thomas; D'Amico, Simona; Devescovi, Antonella; Andonova, Elena; Herron, Daniel; Lug, Ching Ching; Pechmann, Thomas; Pléh, Csaba; Wicha, Nicole; Federmeier, Kara; Gerdjikova, Irina; Gutierrez, Gabriel; Hung, Daisy; Hsu, Jeanne; Iyer, Gowri; Kohnert, Kathryn; Mehotcheva, Teodora; Orozco-Figueroa, Araceli; Tzeng, Angela; Tzeng, Ovid; Arévalo, Analía; Vargha, Andras; Butler, Andrew C.; Buffington, Robert, & Bates, Elizabeth (2004). A new on-line resource for Psycholinguistic studies. *Journal of Memory and Language*, 51(2), 247–250. doi: 10.1016/j.jml.2004.03.002
- The Douglas Fir Group (2016). A transdisciplinary framework for SLA in a multilingual world. *The Modern Language Journal*, 100(S1), 19–47. doi: 10.1111/modl.12301
- Thomas, Michael S. C., & van Heuven, Walter J. B. (2005). Computational models of bilingual comprehension. En Judith. F. Kroll & Annette M. B. de Groot (Eds.), *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches* (pp. 202–225). Nueva York: Oxford University Press.
- Yee, Eiling, & Sedivy, Julie C. (2006). Eye movements to pictures reveal transient semantic activation during spoken word recognition. *Journal of Ex-*

perimental Psychology, Learning, Memory, and Cognition, 32(1),
1–14. doi: 10.1037/0278-7393.32.1.1

8. Anexos

Anexo A. Palabras y estímulos utilizados en Condiciones 1 y 2

Palabra auditiva	Competidor fonológico	Competidor semántico	Competidor de forma	Distractor
1. beer /bɪr/ [cerveza]	bee /bi/ [abeja]	nut [nuez]	cup [taza]	dress [vestido]
2. bell /bɛl/ [campana]	bed /bed/ [cama]	door [puerta]	skirt [falda]	frog [rana]
3. candy /'kændi/ [dulce]	candle /'kændəl/ [vela]	almond [almendra]	fish [pescado]	shoe [zapato]
4. car /kɑːr/ [carro]	carrot /'kærət/ [zanahoria]	bridge [puente]	rabbit [conejo]	pen [pluma]
5. castle /'kæsl/ [castillo]	cassette /kə'set/ [cassette]	throne [trono]	hat [sombrero]	ruler [regla]
6. cat /kæt/ [gato]	catapult / 'kæte.pʌlt/ [catapulta]	bird [pájaro]	pear [pera]	ship [barco]
7. cheese /tʃiːz/ [queso]	chicken /'tʃɪkən/ [pollo]	milk [leche]	sponge [esponja]	hammer [martillo]
8. cherry /'tʃɛəri/ [cereza]	chair /tʃɛər/ [silla]	strawberry [fresa]	bomb [bomba]	pencil [lápiz]
9. coke /kəʊk/ [coca-cola]	cone /koʊn/ [cono]	pizza [pizza]	violin [violín]	shovel [pala]
10. letter /'letər/ [carta]	lettuce /'letɪs/ [lechuga]	box [caja]	mirror [espejo]	umbrella [paraguas]
11. peanut /'piːnʌt/ [cacahuete]	piano /pi'ænoʊ/ [piano]	elephant [elefante]	snowman [hombre de nieve]	clip [sujetapapeles]
12. photo /'fotəʊ/ [fotografía]	phone /'foʊn/ [teléfono]	camera [cámara]	screen [pantalla]	soup [sopa]

(continuación)

Palabra auditiva	Competidor fonológico	Competidor semántico	Competidor de forma	Distractor
13. planet /'plænit/ [planeta]	plant /plænt/ [planta]	star [estrella]	button [botón]	cab [taxi]
14. plate /pleit/ [plato]	plane /plein/ [avión]	bowl [tazón]	disc [disco]	sandals [sandalias]
15. road /roud/ [camino]	rose /rouz/ [rosa]	truck [camión]	snake [serpiente]	coin [moneda]
16. soap /soʊp/ [jabón]	sofa /'soʊfə/ [sofá]	towel [toalla]	eraser [goma]	giraffe [jirafa]
17. medal /'medəl/ [medalla]	medicine / 'medəsɪn/ [medicina]	trophy [trofeo]	ball [pelota]	sock [calcetín]
18. mouth /maʊθ/ [boca]	mouse /maʊs/ [ratón]	lipstick [lápiz labial]	banana [plátano]	scissors [tijeras]

Anexo B. Resultados estadísticos de los análisis de las ventanas de tiempo para cada condición

Ventana de tiempo	Condición 1. Imágenes															
	Competidor															
	Fonológico				Semántico				De forma visual				Distractor			
	Mdn	Z	p	r	Mdn	Z	p	r	Mdn	Z	p	r	Mdn	Z	p	r
Inicio de la palabra auditiva	0.23	-.884	.377	0.11	0.25	-.117	.907	0.02	0.27	.936	.349	0.12	0.21	-.420	.675	0.05
100 ms	0.25	-1.00	.316	0.13	0.27	-.192	.848	0.02	0.25	1.08	.279	0.14	0.23	-.520	.603	0.07
200 ms	0.23	-.888	.375	0.11	0.25	-.040	.968	0.01	0.23	.354	.724	0.04	0.27	-.219	.826	0.03
300 ms	0.25	-.634	.526	0.08	0.23	-.504	.614	0.06	0.27	2.06	.039*	0.26	0.21	-1.50	.134	0.19
400 ms	0.23	-.046	.964	0.01	0.27	.302	.762	0.04	0.27	1.53	.126	0.19	0.21	-2.56	.010*	0.32
500 ms	0.22	-.856	.392	0.11	0.27	.906	.365	0.11	0.27	1.29	.196	0.16	0.21	-2.47	.013*	0.31
600 ms	0.27	-.129	.897	0.02	0.23	-.576	.565	0.07	0.27	1.16	.246	0.15	0.21	-2.47	.013*	0.31
700 ms	0.22	-.703	.482	0.09	0.25	.435	.663	0.06	0.27	.619	.536	0.08	0.21	-2.17	.030*	0.27
800 ms	0.23	-.676	.499	0.09	0.29	1.63	.103	0.21	0.25	.786	.432	0.10	0.21	-2.31	.021*	0.29
900 ms	0.23	-.510	.610	0.06	0.25	.676	.499	0.09	0.27	1.73	.082	0.22	0.20	-2.61	.009*	0.33
1000 ms	0.23	-.716	.474	0.09	0.25	.158	.874	0.02	0.27	1.05	.294	0.13	0.27	-1.11	.264	0.14
1100 ms	0.23	-1.62	.105	0.20	0.29	1.40	.160	0.18	0.25	.378	.706	0.05	0.23	-1.40	.160	0.18
1200 ms	0.25	-.873	.383	0.11	0.25	.410	.682	0.05	0.27	.845	.398	0.11	0.21	-1.92	.054	0.24
1300 ms	0.21	-1.01	.311	0.13	0.27	.770	.442	0.10	0.27	1.39	.163	0.18	0.21	-1.66	.095	0.21
1400 ms	0.23	.004	.997	0.00	0.23	.388	.698	0.05	0.27	1.08	.277	0.14	0.21	-2.52	.012*	0.32
1500 ms	0.23	-1.11	.264	0.14	0.27	.339	.734	0.04	0.29	1.29	.197	0.16	0.23	-1.52	.128	0.19

Nota: ms = milisegundos; Mdn = Mediana; * $p \leq .05$; r = tamaño del efecto obtenido a través del coeficiente de correlación de Rosenthal (Bartz, 1999: 19).

Condición 2. Palabras escritas

Ventana de tiempo	Competidor															
	Fonológico				Semántico				De forma visual				Distractor			
	Mdn	Z	p	r	Mdn	Z	p	r	Mdn	Z	p	r	Mdn	Z	p	r
Inicio de la palabra auditiva	0.25	.013	.989	0.00	0.20	-1.46	.143	0.18	0.27	2.13	.032*	0.27	0.21	-1.46	.142	0.18
100 ms	0.27	.667	.505	0.08	0.21	-1.55	.120	0.20	0.27	.632	.528	0.08	0.23	-.883	.377	0.11
200 ms	0.27	1.20	.228	0.15	0.21	-1.22	.221	0.15	0.27	1.25	.210	0.16	0.21	-1.69	.090	0.21
300 ms	0.25	-.060	.952	0.01	0.21	-1.60	.110	0.20	0.27	1.70	.088	0.21	0.21	-1.09	.275	0.14
400 ms	0.20	-1.43	.152	0.18	0.21	-1.62	.105	0.20	0.29	2.41	.016*	0.30	0.25	-.282	.778	0.04
500 ms	0.20	-2.31	.020*	0.29	0.21	-.476	.634	0.06	0.27	1.49	.135	0.19	0.20	-.225	.822	0.03
600 ms	0.21	-1.81	.069	0.23	0.25	-.646	.518	0.08	0.27	1.71	.086	0.22	0.25	-.416	.677	0.05
700 ms	0.21	-1.27	.203	0.16	0.25	-.768	.443	0.10	0.29	2.00	.045*	0.25	0.20	-.877	.380	0.11
800 ms	0.25	-1.27	.203	0.16	0.21	-.525	.599	0.07	0.27	2.15	.031*	0.27	0.25	-.217	.828	0.03
900 ms	0.21	-1.98	.047*	0.25	0.25	-.199	.842	0.03	0.27	1.01	.311	0.13	0.27	.604	.546	0.08
1000 ms	0.23	-1.09	.274	0.14	0.25	-.454	.650	0.06	0.27	1.50	.133	0.19	0.25	-.267	.789	0.03
1100 ms	0.23	-1.82	.068	0.23	0.25	.585	.558	0.07	0.25	.534	.593	0.07	0.25	-.269	.788	0.03
1200 ms	0.23	-.834	.404	0.10	0.25	-.804	.421	0.10	0.27	1.70	.088	0.21	0.23	-1.30	.192	0.16
1300 ms	0.25	-.810	.418	0.10	0.23	-1.21	.224	0.15	0.27	2.17	.030*	0.27	0.25	-.899	.368	0.11
1400 ms	0.25	.136	.892	0.02	0.25	-1.62	.105	0.20	0.27	1.26	.207	0.16	0.25	-.497	.619	0.06
1500 ms	0.25	.768	.443	0.10	0.21	-1.61	.105	0.20	0.25	.306	.759	0.04	0.25	-.597	.551	0.08

Nota: ms = milisegundos; Mdn = Mediana; *p ≤ .05; r = tamaño del efecto obtenido a través del coeficiente de correlación de Rosenthal (Bartz, 1999: 19).

