

# **Coincidencias** en el **lenguaje** y **cognición bilingüe**

otro acercamiento

Alma Luz Rodríguez Lázaro  
Alina María Signoret Dorcasberro  
Jhon Evaristo Flórez Osorio  
Rosa Esther Delgadillo Macías  
(compiladores)



Universidad Nacional Autónoma de México

La presente obra está bajo una licencia de:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>



## Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

This is a human-readable summary of (and not a substitute for) the [license](#). [Advertencia](#).

### Usted es libre de:

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

**Adaptar** — remezclar, transformar y construir a partir del material

La licenciente no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

### Bajo los siguientes términos:



**Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciente.



**NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



**CompartirIgual** — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la [misma licencia](#) del original.

Esto es un resumen fácilmente legible del:  
texto legal de la licencia completa

En los casos que sea usada la presente obra, deben respetarse los términos especificados en esta licencia.



# El uso del rastreo de la mirada como herramienta para investigar el bilingüismo<sup>1</sup>

Alma Luz Rodríguez-Lázaro<sup>2</sup>

Alina María Signoret Dorcasberro

Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras

Universidad Nacional Autónoma de México

Gloria Ivonne Ángel García

María Cecilia Chico Aco

Elizabeth Cruz Bueno

Carolina Mojica Reyes

Maestría en Lingüística Aplicada

Universidad Nacional Autónoma de México

## Resumen

Los últimos años han sido testigos de un creciente interés en el estudio del bilingüismo desde el ámbito de la psicolingüística. Prueba de ello se encuentra en el surgimiento y perfeccionamiento de métodos y técnicas de investigación que han hecho posible describir con mayor detalle la relación que guarda el bilingüismo con el desempeño de diversas funciones cognitivas en el ser humano. El *eye-tracking* o rastreo de la mirada ha constituido una herramienta al servicio de esta tarea, con la que se ha podido explorar el comportamiento de la mirada ante la recepción de información auditiva y visual en una segunda lengua.

**Palabras clave:** bilingüismo; rastreo de la mirada; *eye-tracking*; procesamiento léxico.

---

<sup>1</sup> Agradecemos el apoyo de la DGAPA, UNAM al brindarnos el apoyo financiero para la realización del proyecto PAPIIT IN401613 *La discriminación léxica bilingüe por medio del rastreo de la mirada*. Este capítulo se deriva de las lecturas que se realizaron en torno al tema del proyecto.

<sup>2</sup> Correo: [almaluzrl@cele.unam.mx](mailto:almaluzrl@cele.unam.mx)

## Introducción

Desde hace más de tres décadas, el estudio sobre los efectos del bilingüismo en las habilidades cognitivas de los individuos ha sido motivación de un amplio número de investigaciones. ¿Es diferente el procesamiento cognitivo de los bilingües respecto al de los monolingües? ¿Qué aspectos brindan mayor evidencia en torno a tales divergencias? ¿Proporciona el bilingüismo alguna ventaja en la ejecución de ciertas tareas? Son estas algunas de las interrogantes que las investigaciones se han propuesto responder.

En lo que concierne específicamente al procesamiento lingüístico, algunos estudios han encontrado en el *eye-tracking* o rastreo de la mirada una técnica útil para su medición. Gracias a ella, ha sido posible obtener información a partir del análisis de la trayectoria ocular ante determinados estímulos auditivos y visuales.

En este capítulo se ofrece un panorama sobre el funcionamiento de la técnica del *eye-tracking*, así como de algunas de sus principales contribuciones al estudio del procesamiento léxico, particularmente en bilingües.

## Sobre el concepto de bilingüismo

Una de las primeras definiciones sobre bilingüismo es la de Weinreich, para quien una persona bilingüe es aquella con un nivel de perfección del habla equiparable al de un hablante nativo. Dicho autor clasifica a los aprendientes bilingües en tres grandes grupos: bilingües coordinados, bilingües compuestos y bilingües subordinados, según el tipo de relación que establecen entre las palabras de cada lengua aprendida y la forma conceptual en que las representan (Weinreich, 1953).

Los bilingües coordinados poseen, según Weinreich, una representación conceptual diferente para cada palabra en ambas lenguas (por ejemplo, las palabras *libro* y *book* estarían representadas en dos formas conceptuales). En este rubro se encontrarían los bilingües equilibrados con alta competencia en una segunda lengua.

Por otra parte, los bilingües compuestos poseen la misma representación conceptual para ambas palabras (por ejemplo, las palabras *libro* y *book* en un mismo sistema conceptual). Dentro de esta clasificación se encuentran sobre todo los bilingües semi-equilibrados, quienes recurren

ocasionalmente a su lengua materna. Weinreich no considera el nivel de competencia del bilingüe en las diferentes lenguas, en estas clasificaciones

Por último, los bilingües subordinados solo dominan su lengua materna (L1) y están en el proceso de aprender una segunda lengua (L2). Son aquellos que aprenden el léxico de una L2 y vinculan su entrada con la traducción de L1. En esta subdivisión se encuentran los alumnos principiantes de cualquier L2.

Actualmente, el bilingüismo es comprendido como un continuo, en el que se puede encontrar un bilingüe equilibrado con el mismo nivel de competencia en las dos lenguas (Sánchez-Casas, 1999) en uno de sus extremos y en el otro un dominante, en cuyo caso una lengua puede predominar en algunos o todos sus componentes como el fonológico, el gramatical y el de lectura, por mencionar algunos. No obstante, esta última postura y, el concepto mismo del bilingüismo, siguen generando controversia y es importante concebir nuevas propuestas para su investigación, por lo que se invita al lector a referirse a la perspectiva de Sánchez-Casas (1999) al respecto. En la siguiente sección se presentan algunos ejemplos de las metodologías más frecuentes de exploración ante el fenómeno del bilingüismo.

## La medición del bilingüismo

La variedad de enfoques desde los cuales se estudia el bilingüismo deriva en una diversidad de métodos para medirlo. La elección de alguno dependerá significativamente del propósito de la medición, la categorización de los bilingües que actúe de base y sus fines, ya sean educativos, laborales o sociales.

En relación con lo anterior, Sánchez-Casas (1999) presenta algunas de las mediciones más recurrentes en el estudio del bilingüismo:

1. *Medidas directas*. Este tipo de pruebas evalúan fuera de un contexto de comunicación social cotidiana, por ejemplo el *Test of English as a Foreign Language* (TOEFL).
2. *Medidas indirectas*. Estas buscan determinar el grado de dominio del procesamiento psicolingüístico y, generalmente, utilizan diferentes tareas como las verbales y no verbales. Entre estas pruebas se pueden encontrar los estudios con tiempos de reacción (TR) en la detección de palabras y pseudopalabras.

Otro tipo de medición bilingüe es el de las *escalas de autoevaluación*. En estas mediciones, el mismo sujeto señala cuál es su nivel de competencia, indicando cuánto entiende, habla, lee o escribe en cada una de sus lenguas. Como ejemplo, se pueden encontrar los cuestionarios (abiertos o cerrados) para obtener antecedentes de la historia lingüística del bilingüe, como el LEAP-Q.<sup>3</sup>

Cada tipo de medición tiene alcances y limitaciones en la obtención de datos sobre la competencia en la segunda lengua (L2), ya que dejan a un lado factores que no se pueden medir en su totalidad. Por ello, es primordial tener diferentes fuentes de información para la realización de investigaciones que permitan conocer más sobre la dinámica del procesamiento lingüístico de los bilingües en diferentes contextos de investigación.

En la siguiente sección podemos apreciar una de las vertientes que intentan explorar otros caminos para ahondar en la investigación del procesamiento bilingüe.

## El rastreo de la mirada

La información sensorial que percibe el cerebro tiene múltiples formas de integrarse a los procesos cognitivos humanos. Estos procesos pueden involucrar sistemas como la visión, la audición, la memoria y el lenguaje, por mencionar algunos. Tomando en cuenta la importancia de estos procesos, distintos autores (Huettig, Olivers & Hartsuiker, 2011; Huettig & McQueen, 2007; Spinner, Gass & Behney, 2013) consideran relevante acercarse al estudio de los procesos cognitivos que permiten identificar correctamente cierta información como palabras escritas o la coherencia entre un gráfico y un estímulo auditivo. Para estos autores, determinar qué es lo que permite que estos procesos tengan dicha manifestación cognitiva para descifrar o entender un mensaje se ha convertido en un asunto fundamental en la investigación.

---

<sup>3</sup> El LEAP-Q es un cuestionario realizado en la Universidad de Northwestern, Illinois, que tiene la finalidad de proporcionar información de autoevaluación de forma cuantitativa relacionada con la experiencia lingüística de los bilingües (Marian, Blumenfeld y Kaushanskaya, 2007).

Ante esta inquietud, una de las propuestas de medición se centra en el rastreo de la mirada. Dicha técnica se trabaja desde hace más de 100 años y ha buscado obtener información cognitiva por medio del movimiento de los ojos (Feng, 2011).

Se han formulado dos tipos de paradigmas para el diseño de investigaciones con el rastreo de la mirada (Huettig, Olivers & Hartsuiker, 2011), los cuales han sido frecuentemente empleados en los campos de la Psicología Cognitiva y la Psicolingüística. Dichos paradigmas son el paradigma visual global (*visual world paradigm*) y el paradigma de búsqueda visual (*visual search paradigm*). El primero se distingue por el movimiento de los ojos ante estímulos visuales, como imágenes o palabras, presentados en una pantalla. Esto es, al momento en que se presenta una pantalla como la de la figura 1, se puede escuchar una oración que contenga una palabra objetivo o *target*,<sup>4</sup> pero la representación visual de dicha palabra no debe aparecer dentro de esta pantalla. Por ejemplo, al escuchar una frase como “Elizabeth vio una cereza”, donde la palabra *target* es “cereza”, se espera que en la pantalla se busque la imagen que corresponda a un estímulo relacionado fonéticamente como (a) “cerdo”, porque comparten tres fonemas; uno semánticamente como (b) “manzana”, al pertenecer a la categoría de fruta, o uno que se le asemeje en forma, como en (c) “bomba” porque comparten rasgos visuales. En tanto, el objetivo es únicamente observar hacia dónde se remite en primer lugar la mirada, el tiempo que duró esa mirada y hacia dónde se dirigieron después de ese primer estímulo los ojos del participante. Es decir, explorar en un lapso el procesamiento cognitivo de este tipo de estímulos, o frases en este caso, a través de los movimientos oculares.

Otra modalidad de esta prueba consiste en presentar palabras en vez de imágenes como en la figura 2, donde se seguiría el mismo patrón de búsqueda que en la figura 1.

---

<sup>4</sup> La palabra objetivo o *target* es un estímulo que previamente se define por algunos rasgos importantes que cada investigador diseña en relación con los objetivos de su estudio. Como se verá en este capítulo, el *target* puede ser una palabra, un objeto o una imagen.

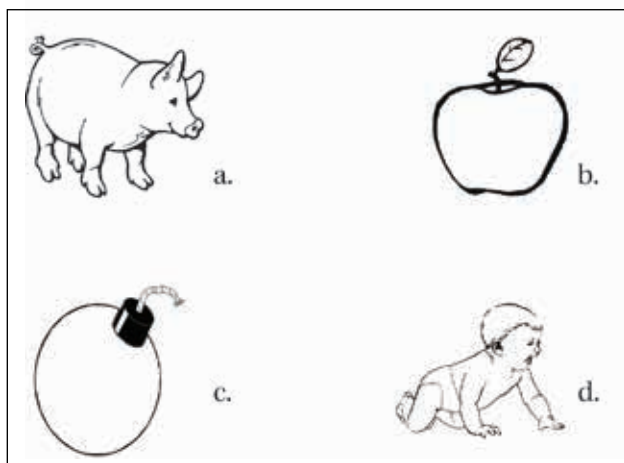


Figura 1. Ejemplo de una plantilla con estímulos visuales, los cuales pueden presentarse de distinta manera. Después de escuchar una oración como: “Elizabeth vio una cereza”, los participantes buscan, por medio de la mirada, algún referente que puede ser a. fonético (cerdo), b. semántico (manzana), c. competidor visual (bomba) u otro estímulo no relacionado como d. (bebé).

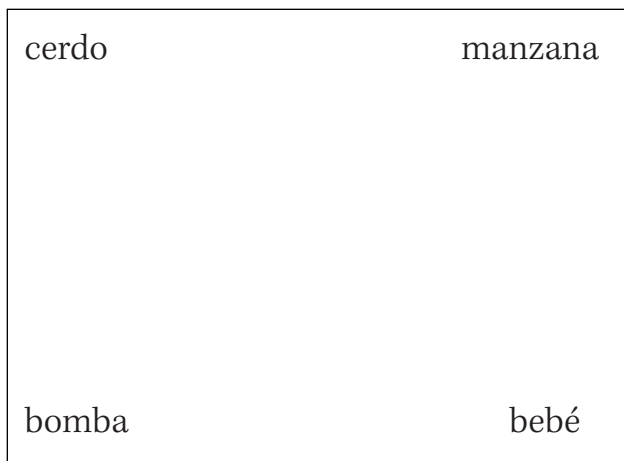


Figura 2. Ejemplo de una plantilla con estímulo de palabras para buscar un referente a nivel fonético (cerdo), semántico (manzana), competidor visual (bomba) u otro estímulo no relacionado (bebé).



En este mismo paradigma existen dos formas de direccionar las acciones de respuesta de los participantes. Una es por medio de una técnica de acción directa (*direct action task*) y la otra es una tarea de mirar y escuchar (*look and listen task*). Esto quiere decir que tanto el diseño de la presentación de los estímulos (imágenes o palabras) como la forma en que los participantes tienen que responder cuando se les presentan dichas tareas son variables. Por ejemplo, en el primer caso, se les pide a los participantes que respondan físicamente ante los estímulos que se presentan en una pantalla, como oprimir una tecla para responder una pregunta o dar un *clic* con el ratón, todo ello con el fin de obtener una medición conductual ante dicho estímulo. En el segundo caso sucede lo contrario, se les indica a los participantes no quitar la vista de la pantalla durante el experimento o tarea, mientras que las respuestas conductuales ante los estímulos no son relevantes.

Estos dos diseños experimentales comparten como característica el empleo de estímulos tanto auditivos como visuales. La finalidad en ambos casos es que el estímulo auditivo desencadene los procesos cognitivos que se manifestarán en la búsqueda de estímulos visuales a partir de la mirada.

Con esta herramienta de investigación se han realizado diferentes estudios que permiten acercarse al fenómeno del procesamiento lingüístico. Algunas de estas variantes, mencionadas por Huettig, Olivers y Hartsuiker (2011), son la ambigüedad sintáctica, la percepción del habla, la ambigüedad léxica, el reconocimiento de palabras en bilingües, entre otros.

Una de las ventajas de este paradigma es su validez ecológica, es decir, no se exige a los participantes realizar acciones fuera de lo cotidiano, simplemente se les pide que realicen una búsqueda superficial entre los estímulos de una pantalla. Otra ventaja es que la entrada acústica permite apreciar las diferentes fijaciones de la mirada en un lapso correspondiente a la presentación de los estímulos y así dar cuenta de los procesos cognitivos en línea.

Por otro lado, en el paradigma de búsqueda visual se pide explícitamente al participante que encuentre un estímulo objetivo o *target*. Lo que distingue al paradigma visual global al de búsqueda visual y en este último se dan las instrucciones desde un inicio, ya sea de forma escrita o de forma auditiva. Por ejemplo, se le pide explícitamente al participante que en-

cuentre un estímulo objetivo (localizar un triángulo azul entre puntos amarillos). Además, el participante tiene una práctica previa al experimento y se le pide responder lo más rápido posible a la instrucción dada, pues existe una medición de tiempo de por medio. Esto permite relacionar este tipo de diseño con las medidas de los TR.

Algunos de los aspectos que se deben considerar al realizar este tipo de investigaciones son la selección y el diseño de los estímulos para no obstaculizar la identificación del *target vs.* el *no target*. Es decir, tanto el diseño y la búsqueda de los estímulos como las indicaciones mantienen una relación de dependencia para el análisis de resultados. Ante ello, algunos autores han encontrado que los objetos que resaltan por algún tipo de distintivo como el color, tienden a identificarse fácilmente sobre todo si el participante ya sabe lo que va a buscar (Treisman & Gelade, 1980; Wolfe, 1994, mencionados en Huettig, Olivers & Hartsuiker, 2011).

Este tipo de aproximación metodológica ha mantenido un gran debate entre sus seguidores; algunos defienden que es un tipo de procesamiento de información, pero no permite explorar adecuadamente el procesamiento lingüístico en el que muchos estarían mayormente interesados, al menos en el ámbito de la psicolingüística (Huettig, Olivers & Hartsuiker, 2011).

Hasta aquí, se han revisado dos propuestas relacionadas con el rastreo de la mirada. Cada una tiene objetivos específicos que atañen tanto a los procesos cognitivos de atención como a los de memoria y lenguaje en el cerebro. Como se observó, a diferencia del paradigma de búsqueda visual, el paradigma visual global orienta las investigaciones que tienen un acercamiento lingüístico. Al ser aproximaciones metodológicas de investigación, es importante considerar que pueden ser perfectibles y que, aunque pueden parecer descontextualizadas de una interacción real, los resultados han permitido que paulatinamente la psicolingüística tenga un acercamiento al porqué la mirada puede ser un predictor de los fenómenos cognitivos a partir del *input* lingüístico en torno a la adquisición de lenguas. A continuación, observaremos algunos estudios realizados con el rastreo de la mirada.

## El uso del rastreo de la mirada y el procesamiento lingüístico

Una de las mayores ventajas de la técnica del *eye-tracking* es la versatilidad para investigar en tiempo real el procesamiento del *input*. Los datos aportados por dicha técnica pueden ser comparados con aquellos obtenidos en otras investigaciones para ofrecer un amplio panorama sobre la adquisición y procesamiento del lenguaje.

La técnica puede dividirse en dos métodos distintos: (a) el acceso al proceso de lectura y (b) el rastreo de la mirada sobre una escena visual durante el proceso de audición del *input* (Roberts & Siyanova-Chanturia, 2013). La elección de la unidad de análisis depende del objetivo del estudio. Algunas unidades son:

- La duración de la primera fijación: es la duración de la primera fijación de la mirada dentro del área de interés, independientemente de si es la única fijación o la primera de muchas fijaciones dentro de esta región.
- La duración de la mirada (*gaze*): es la suma de todas las fijaciones hechas dentro de la región de interés hasta que la mirada —fija— se mueva a la derecha o a la izquierda.
- Tiempo total de lectura: es la suma de todas las duraciones de las fijaciones hechas dentro de la zona de interés.
- Duración de las regresiones (*regression path o go-past time*): es el total de todas las fijaciones hechas en el objeto, así como todas las regresiones posteriores hacia la izquierda de dicho objeto.
- La re-lectura (*rereading*): el tiempo de relectura da una indicación del tiempo que invierte el participante en releer el texto después de haber encontrado un problema.

Un ejemplo del uso de esta técnica se encuentra en la investigación sobre uno de los mayores debates en adquisición de segundas lenguas (L2): saber si es posible que sea adquirido, y en qué grado, el conocimiento gramatical de la L2 al nivel de un hablante nativo si la lengua es aprendida después de la pubertad. Una manera de examinar el uso del conocimiento gramatical en tiempo real es evaluar la sensibilidad de los participantes hacia el *input* agramatical durante la comprensión.

Otro ejemplo está en la investigación, en el campo de la psicolingüística, sobre la activación en cascada (Yee & Sedivy, 2006), la cual sugiere que el procesamiento léxico temprano involucra la activación en cascada con diferencias particulares entre adultos y niños. Este procesamiento revela la existencia de una arquitectura lingüística con dos características principales: las representaciones están situadas a lo largo de múltiples niveles y su activación dentro del sistema es ordenada (MacDonald, Pearlmutter y Seidenberg, 1994; Trueswell y Tanenhaus, 1994, citado en Huang & Snedeker, 2011). De acuerdo con estos autores, existe algún grado de procesamiento fonológico que debe preceder lógicamente al proceso léxico, puesto que las características fonológicas relevantes deben ser analizadas para que la palabra sea reconocida.

Para investigar este tema se realizó un experimento con 26 adultos y 30 niños de cinco años de edad, los cuales se colocaron frente a un podio inclinado dividido en cuatro cuadrantes, cada uno con una repisa donde se colocaban imágenes. A los niños de cinco años se les indicó que seleccionaran la imagen objetivo. En cada prueba se pedía a los participantes, por medio de una grabación, que seleccionaran una de las imágenes (*pick up the logs*). Se definió la imagen meta como la imagen solicitada por la instrucción (*logs*). Para las pruebas más importantes, el competidor (*key*) estaba relacionado semánticamente a un miembro ausente que es similar fonológicamente a la imagen meta (*lock*). Para evitar fuentes potenciales de *priming*,<sup>5</sup> el competidor se seleccionó de modo que no estuviera relacionado fonológica ni semánticamente con la imagen meta.

<sup>5</sup> El *priming* consiste en presentar de forma visual o auditiva una palabra (*prime*) seguida de otra que los participantes tienen que identificar, nombrar o traducir (*target*). La presencia del *prime* puede tener «efectos» (*priming effects*) que podrían ser facilitadores o inhibidores asociados a los procesos de atención selectiva (Briones, 2014). Los últimos efectos se conocen como *priming* negativo y generalmente se caracterizan por un enlentecimiento de la respuesta de los participantes para ignorar un estímulo falso o incongruente. A su vez, el *priming probe* es una forma paralela para medir objetivamente los efectos del *priming* sobre el *target*, es decir, es una prueba control parecida a la presentación de *prime vs. target*, pero los estímulos cuentan con otras características similares que permiten comprobar si el participante contestó al azar o de forma coherente de acuerdo con el objetivo de la prueba. Según Briones, esta metodología de investigación se utiliza frecuentemente en la psicolingüística porque permite controlar tanto la presentación de las palabras como su formato, ya sea por medio de imágenes, sonidos o palabras y es ampliamente reconocida entre los expertos en el tema.

Los movimientos oculares de los participantes se compararon, principalmente, con los movimientos hacia el competidor que estaba semántica y fonológicamente relacionado con una imagen ausente.

Los resultados mostraron que tanto adultos como niños incrementaron las miradas hacia los competidores relativos a los *ítems* de control sin asociación. Sin embargo, a diferencia de los adultos, los niños continuaban mirando el competidor incluso después de que la palabra meta fuera identificada. Esto sugiere que el procesamiento léxico temprano, durante la infancia, involucra la activación en cascada pero con una respuesta menos eficiente ante los competidores.

Entonces, mientras los adultos son capaces de usar rápidamente información fonológica para descartar el competidor fonosemántico, los niños algunas veces fallan en este proceso. La falta de inhibición de los niños puede reflejar la inmadurez del mecanismo de los competidores léxicos (Huang & Snedeker, 2011).

Los casos anteriores responden a una misma situación, pues las tareas se realizaron en lengua materna. La aplicación de experimentos en L2 permitirá observar si el desempeño a nivel psicolingüístico es igual o diferente.

En los siguientes párrafos se presentan algunos trabajos que han tenido como objetivo explorar lo que sucede con los bilingües.

## El rastreo de la mirada en bilingües: el procesamiento léxico

Entre las investigaciones más importantes sobre bilingüismo se encuentran aquellas que giran en torno a la activación y procesamiento del lenguaje. Al respecto, algunos estudios (Ransdell & Fischler, 1987; Scarborough, Gerard & Cortese, 1984 citados en Marian & Spivey, 2003) sugieren que los hablantes bilingües acceden a cada lengua sin interferencia de la otra. Sin embargo, estudios más recientes como el de Marian y Spivey (2003) sobre la competencia de activación en el procesamiento de bilingües, apoyados en la técnica del rastreo de la mirada, dan evidencias de un procesamiento en paralelo donde existe interacción en el procesamiento de ambas lenguas. El punto principal de este trabajo fue controlar

el *language mode*,<sup>6</sup> factor importante en la activación del léxico bilingüe, para dar cuenta de la interferencia lingüística (Marian & Spivey, 2003).

Se realizaron dos experimentos a fin de analizar el procesamiento de bilingües ruso-inglés. En cuanto al diseño, se elaboraron 40 plantillas con cuatro condiciones: condición control sin competidor, condición de competidor entre lenguas, condición de competidor en la lengua y condición de competidor simultánea. Los estímulos fueron palabras estándar en ambas lenguas, con similitudes fonológicas y de ninguna región en particular.

El objetivo del primer experimento fue evaluar la competencia de la primera lengua (L1) contra la de la L2 sin que los participantes supieran que era un experimento para bilingües, por lo que las instrucciones de la prueba se dieron en inglés. Se seleccionaron 14 participantes: nueve hombres y cinco mujeres. La edad promedio fue de 20 años. Los participantes tenían como primera lengua el ruso y en promedio 13 años viviendo en Estados Unidos.

La prueba del primer experimento consistió en mostrar a los participantes una plantilla con tres objetos: la imagen de la palabra *target* en inglés, el competidor cuyo nombre en inglés se traslapaba con el de la palabra *target* y el competidor cuyo nombre en ruso se traslapaba con el de la palabra *target*. Por ejemplo, si la palabra *target* era *plug* (enchufe), el competidor en inglés era *plum* (ciruela), y en ruso era *plat'e* (vestido). En cada una de las 40 plantillas, se daban las siguientes instrucciones: 1) Mira a la cruz del centro, 2) Mira la palabra *target*, 3) Mira la imagen de relleno y 4) Mira otra imagen de relleno.

El objetivo del segundo experimento fue evaluar la competencia de la L1, para ello se dieron instrucciones en ruso durante la prueba. Fueron 14 participantes: ocho hombres y seis mujeres. La edad promedio fue de 21 años y su llegada a los Estados Unidos fue alrededor de los 15 años de edad.

La prueba del segundo experimento consistió en colocar en cada plantilla tres objetos: la imagen de la palabra *target* en ruso, el competidor cuyo nombre en ruso se traslapaba con el de la palabra *target* y el

---

<sup>6</sup> *Language mode* es definido como «the state of activation of the bilingual's languages and language processing mechanisms at a given point in time» (Grosjean, 2001, citado en Marian & Spivey, 2003).

competidor cuyo nombre en inglés se traslapaba con el de la palabra *target*. Por ejemplo, si la palabra *target* era *sharik* (globo), la palabra en ruso era *shapka* (sombrero) y la palabra en inglés era *shark* (tiburón). En cada una de las 40 plantillas se dieron las mismas instrucciones que en la prueba anterior.

Los resultados apoyaron los estudios sobre la activación paralela del procesamiento del lenguaje en bilingües, es decir, sobre la idea del procesamiento de la lengua con interferencia de la otra. Sin embargo, se sugirió tomar en cuenta la magnitud con la que diferentes factores internos y externos a la lengua pueden influir en sus niveles de activación.

Una vez obtenidos los resultados que apoyan la activación paralela del procesamiento del lenguaje, se procedió a una investigación para conocer cómo la interferencia entre lenguas influye en el control y el aprendizaje de una lengua nueva. Este experimento, realizado por Bartolotti y Marian, partió de la hipótesis de que los bilingües, a diferencia de los monolingües, por su experiencia lingüística y su control cognitivo, tienen mejores habilidades para manejar la interferencia lingüística (*cross-linguistic interference*) al aprender nuevas palabras.

Para investigar el efecto del bilingüismo en la habilidad para controlar la interferencia lingüística de la lengua o lenguas anteriores al aprender una lengua nueva, se procedió a un experimento donde tanto monolingües como bilingües aprendieron el léxico de una lengua artificial.

El experimento se realizó con 12 participantes bilingües español-inglés y 12 monolingües hablantes de inglés. Los bilingües habían adquirido la L2 a temprana edad y eran competentes en ambas lenguas. Los 24 estímulos de la prueba fueron seleccionados por similitud léxica y fonética de ambas lenguas y todos fueron traducidos a una lengua artificial llamada *colbertian*, construida con reglas fonotácticas del español y del inglés.

Una vez aprendidas las palabras por los participantes, se procedió a la prueba de interferencia lingüística en la que se utilizó la combinación de *eye-tracking* y *mouse tracking* para la obtención de datos. Esta prueba consistió en mostrar a los participantes tres imágenes en una pantalla: una era la imagen de la palabra *target* en *colbertian*, otra era una «X» roja y la última era un competidor fonológico o una imagen control, como se

muestra en la Figura 3. Exactamente a los 500 milisegundos después de aparecer la plantilla, escuchaban la palabra de la nueva lengua. La prueba terminaba cuando los participantes seleccionaban una imagen.

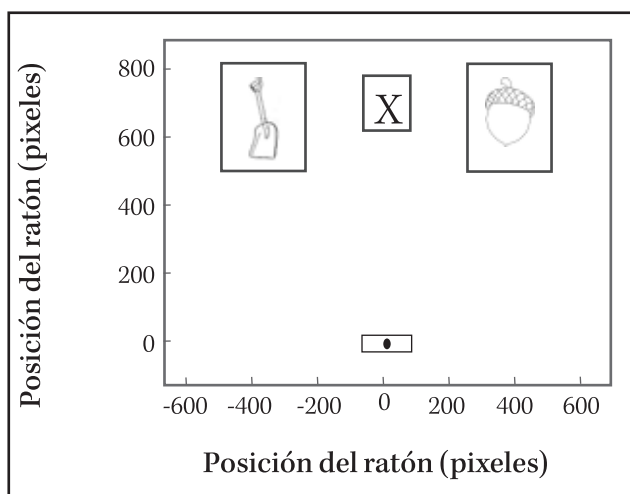


Figura 3. Ejemplo de una plantilla de la palabra *target* en colbertian (shundo /ʃʌndo) donde los participantes eligieron de entre tres imágenes: el competidor fonológico (shovel /ʃʌvəl/), la “X” que indica que la palabra escuchada no se encuentra en la pantalla y por último, la imagen de la palabra *target* (bellota). Tomado y adaptado de Bartolotti & Marian (2012).

Los resultados revelaron que los bilingües resolvieron la prueba antes que los monolingües y encontraron con mayor facilidad la palabra *target*. Además, mostraron que uno de los efectos de la experiencia bilingüe es un manejo más eficiente para el aprendizaje de múltiples lenguas (Bartolotti & Marian, 2012).

En conclusión, se observó que los bilingües muestran menor interferencia lingüística que los monolingües al aprender una nueva lengua, y se evidenció que la interferencia lingüística es una de las razones por las que el aprendizaje de una nueva lengua es más difícil cuando no se hablan otras lenguas.



Estos estudios que utilizan como herramienta el *eye-tracking* han aportado evidencias importantes sobre el procesamiento del lenguaje en bilingües. Otros, como los que se presentan a continuación, dan cuenta de su desempeño y habilidad cognitiva.

## Factores vinculados al estudio de elementos psicolingüísticos

En general, se ha establecido que en determinados contextos de procesamiento del lenguaje existe una relación entre el desempeño lingüístico y las habilidades de control cognitivo de un hablante, ya se trate de niños, cuyo sistema cognitivo está en proceso de desarrollo (Nakamichi, 2007; Smith, Jones, Landau, Gershkoff-Stowe & Samuelson, 2002 mencionados en Blumenfeld & Marian, 2011), o de adultos mayores, en cuyo caso se encuentra en declive (Kemper & Summer, 2001; Kwong, See & Ryan, 1995; Taylor, O'Hara, Mumenthaler, Rosen & Yesavage, 2005, mencionados en Blumenfeld & Marian, 2011). Además, se considera que cuando los requerimientos del procesamiento lingüístico son altos, se emplea un mayor control ejecutivo (Kerns, 2007; Thompson-Schill, D'Esposito, Aguirre, & Farah, 1997; Thompson-Schill, D'Esposito & Kan, 1999 mencionados en Blumenfeld & Marian, 2011) y que un mejor control cognitivo está asociado a un mejor desempeño lingüístico (Christoffels, De Groot & Kroll, 2006; Hernandez & Meschyan, 2006 mencionados en Blumenfeld & Marian, 2011).

La investigación de Blumenfeld y Marian (2011) se centra en cómo la experiencia lingüística puede cambiar la función cognitiva de bilingües comparada con la de monolingües. Específicamente, busca identificar cómo el procesamiento de la ambigüedad lingüística durante la comprensión auditiva puede estar relacionado con el control de inhibición.

Los participantes fueron 30 monolingües hablantes nativos del inglés y 30 bilingües inglés-español. Todos fueron empatados en edad (21 años en promedio para los monolingües y 22 para los bilingües), en los puntos obtenidos en la tarea de dígitos,<sup>7</sup> en el vocabulario receptivo en inglés y en el coeficiente intelectual no verbal. Además, completaron el LEAP-Q.

---

<sup>7</sup> En inglés, *digit-span task*. Una tarea de dígitos que se usa para medir la capacidad de la memoria de trabajo.

Se realizaron dos tipos de pruebas. La primera consistió en una tarea combinada de reconocimiento de léxico por *eye-tracking* que activara palabras control y palabras competidoras, así como pruebas de *priming probe*, que derivaran en la inhibición de las palabras competidoras precedentes, relativas a las palabras control. La segunda prueba consistió en una variante no verbal de la tarea *stroop*, en la que el participante responde a la dirección de flechas sin tomar en cuenta su ubicación; esta prueba dio cuenta de su habilidad para inhibir el conflicto perceptual en *input* no lingüístico.

Tanto monolingües como bilingües escucharon palabras en su lengua materna (inglés) y las identificaron de entre cuatro imágenes mientras sus movimientos oculares eran monitoreados. Cada imagen meta (*hammer*) aparecía junto a una imagen competidora cuyo sonido era similar en la misma lengua (*hammer*), y dos imágenes neutrales. A continuación de las pruebas de *eye-tracking*, se llevaron a cabo las de *priming probe*, que consistían en hacer la imagen competidora de las primeras, el *target* de las segundas. Si la respuesta era retardada, entonces se identificaba un efecto *priming* negativo.

Mientras que las pruebas de *eye-tracking* mostraron una competencia similar de ambos grupos dentro de la misma lengua, las de *priming* revelaron una mayor inhibición del competidor en monolingües que en bilingües, lo que sugiere diferencias en cómo el control de inhibición fue utilizado para resolver tareas de competencia dentro de la misma lengua. De manera particular, los análisis de correlación revelaron que el desempeño inhibitorio en una tarea *stroop* no lingüística fue relacionado con la competencia de resolución lingüística en bilingües, pero no en monolingües. En conjunto, las comparaciones entre monolingües y bilingües sugieren que los mecanismos de control cognitivo pueden estar moldeados por la experiencia lingüística.

Otro ejemplo es el estudio de Kaushanskaya y Marian (2007), el cual expone que tanto en los procesos lingüísticos de reconocimiento como en los de producción, el acceso al léxico en bilingües es principalmente no selectivo, es decir, ambas lenguas se activan simultáneamente. Por otro lado, mientras que la habilidad de los bilingües de producir palabras en una sola lengua da cuenta de que tienen cierto control sobre la selección de la lengua en la producción, este control parece ser menor en el reconocimiento léxico.

Los objetivos del estudio de Kaushanskaya y Marian fueron medir el reconocimiento de la lengua no meta durante la comprensión de la lengua meta y medir la interferencia de la lengua no meta en la producción de la lengua meta. Se llevaron a cabo dos experimentos para investigar el procesamiento de *input* escrito en bilingües ruso-inglés, el cual contenía información ortográfica (experimento 1) o fonológica (experimento 2) del ruso durante una tarea de nombramiento de imágenes en inglés para que no interfiriera el ruso. En el experimento 1 se evaluó si el rastreo letra-fonema ruso (derivado de información ortográfica de esta lengua no meta) influyó en el procesamiento de la lengua meta (inglés). En esta primera prueba se presentaron pseudopalabras en inglés que contenían letras comunes a ambos alfabetos, pero que eran palabras existentes en ruso. Por ejemplo, *coba* /koba/ es una pseudopalabra en inglés, tanto ortográfica como fonéticamente. Sin embargo, en ruso, *coba* se pronuncia como /sava/, que significa búho.

El experimento 2 evaluó si el rastreo letra-fonema inglés (derivado de información fonológica de la lengua no meta) influyó en el procesamiento de la lengua meta. Para esto se presentaron secuencias de letras que constituían pseudopalabras en inglés que contenían letras específicas de esta lengua pero que a su vez daban lugar a posibles palabras rusas. Por ejemplo, *sava* /sava/ es una secuencia de letras que no tiene sentido en inglés pero que contiene dos letras específicas de esta lengua, S y V, pues no existen en el alfabeto ruso. Sin embargo, cuando hay un mapeo hacia su representación fonológica utilizando las reglas fonéticas del inglés, esta secuencia de letras constituye una posible palabra rusa, búho.

Los participantes fueron 15 bilingües ruso-inglés empatados en edad (24 años) y que emigraron a Estados Unidos a la edad de 14 años aproximadamente. Además, respondieron el LEAP-Q y se les realizaron mediciones objetivas de fluidez y comprensión de lectura.

En el primer experimento, los movimientos oculares hacia las palabras competidoras demostraron que efectivamente existe un reconocimiento de la lengua no meta (ruso) y en el segundo, el tiempo de nombramiento de imágenes en la lengua meta (inglés) indicó que existe un grado de interferencia de la lengua no meta.

Los resultados de los dos experimentos indican que cierta información de la lengua no meta es procesada durante una tarea de la lengua meta. El reconocimiento y la producción en bilingües pueden llevarse a cabo en diferentes condiciones, con el reconocimiento susceptible a información léxica (de la lengua meta y no meta) y la producción susceptible a información fonológica (léxica y no léxica).

## Conclusiones y consideraciones finales

El rastreo de la mirada es una herramienta que ha contribuido a comprender en mayor detalle de qué forma se procesa el léxico en el cerebro bilingüe. Permite extraer información cuantitativa sobre los procesos cognitivos de una persona a través de una medición conductual, concretamente a partir del comportamiento de la mirada (Winke, Gass & Sydoenko, 2013). Se funda en el análisis del punto en donde esta se fija y de su trayectoria frente a un estímulo que puede ser tanto visual como auditivo. Spinner, Gass y Behney (2013) indican que es necesario generar metodologías que contemplen el análisis del procesamiento sobre algún factor involucrado en la adquisición de una L2, pues comúnmente se han adoptado aquellas que, centradas en hablantes nativos, exploran el uso de la L1 tal y como se realiza en el campo de la psicología. Por ello, consideran importante contemplar otros aspectos que influyen en el desarrollo de la L2 como la interferencia lingüística o el avance del aprendizaje de la L2 en los alumnos. Por otro lado, estas autoras han manifestado que en el caso de estudios que utilicen el rastreo de la mirada para medir el procesamiento lingüístico, es recomendable tener en cuenta la presentación de los estímulos que integrarán la investigación, como el tipo de letra y su tamaño. Asimismo, es necesario distinguir los puntos de interés en aquellos estudios en que los participantes deben discriminar palabras pues, al contrario de las imágenes, puede ser difícil resaltar el área de interés si se encuentran dos palabras muy cercanas en una oración. Por ejemplo, entre las formas *EL LIBRO ROJO* / *el libro rojo* / *El LIBRO rojo*, las diferentes presentaciones de los estímulos pueden influir de alguna manera en los resultados de la investigación.

Finalmente, diversos estudios han intentado responder preguntas como: ¿en qué difiere el procesamiento cognitivo de los bilingües al de los

monolingües? ¿Tienen alguna ventaja los bilingües al desempeñar cierto tipo de tareas? ¿En qué medida influye la edad en el procesamiento léxico? Sin embargo, los resultados obtenidos no han provisto aún de evidencia absoluta y determinante sobre los mecanismos involucrados en el procesamiento de la información lingüística de bilingües comparados con los de monolingües. Algunos de los estudios referidos en este capítulo, sustentados en la técnica del *eye-tracking* o rastreo de la mirada, han centrado su interés en conocer qué tipo de información lingüística procesan primero los monolingües, considerando el factor edad. La evidencia en este sentido sugiere diferencias en el procesamiento lingüístico entre adultos y niños en la infancia temprana, según la cual los niños tienen mayores dificultades para descartar cierta información al reconocer palabras. Otras investigaciones se han propuesto comprender cómo maneja el cerebro bilingüe la interferencia lingüística y determinar si tal manejo les brinda alguna ventaja frente a los monolingües en la adquisición de léxico. En torno a este punto, las evidencias se inclinan a señalar al bilingüismo como un factor que favorece el aprendizaje de nuevas lenguas y que los individuos bilingües tienen menor interferencia lingüística en el aprendizaje comparados con los monolingües.

En resumen, los estudios han proporcionado una importante base de evidencias a partir de la cual nuevas investigaciones podrán ser desarrolladas. En este sentido, el *eye-tracking* se ha mostrado como un soporte relevante para la investigación del procesamiento lingüístico tanto de primeras como de segundas lenguas.

## Referencias

- Bartolotti, J. & V. Marian (2012). Language Learning and Control in Monolinguals and Bilinguals. En *Cognitive Science*, 36(6), pp. 1129–1147 doi: 10.1111/j.1551-6709.2012.01243.x
- Blumenfeld, H. K., & V. Marian (2011). Bilingualism Influences Inhibitory Control in Auditory Comprehension. En *Cognition*, 118, pp. 245-257.
- Briones, L. (2014). La metodología del estudio de la mente bilingüe. En García-Landa, L. & Rodríguez-Lázaro, A. (comps.). *Las metodologías de investigación en lingüística aplicada*. México, CELE: UNAM.

- Feng, G. (2011). Eye-Tracking: A Brief Guide for Developmental Researchers. En *Journal of Cognition and Development* 12 (1), 1-11. doi: 10.1080/15248372.2011.547447
- Huang, Y. & J. Snedeker (2011). Cascading Activation Across Levels of Representation in Children's Lexical Processing. En *Journal of Child Language*, 38, pp 644-661 doi:10.1017/S0305000910000206
- Huetig, F. & J. M. McQueen (2007). The Tug of War Between Phonological, Semantic and Shape Information in Language-Mediated Visual Search. En *Journal of Memory and Language*, 57, pp. 460-482. doi:10.1016/j.jml.2007.02.001
- Huetig, F., C. N. Olivers & R. J. Hartsuiker (2011). Looking, Language and Memory: Bridging Research from the Visual Word and Visual Search Paradigms. En *Acta Psychologica*, 137, pp. 138-150. doi: 10.1016/j.actpsy.2010.07.013
- Kaushanskaya, M. & V. Marian (2007). Bilingual Language Processing and Interference in Bilinguals: Evidence from Eye Tracking and Picture Naming. En *Language and Learning*, 57 (1), pp. 119-163.
- Macnamara, B. N. & A. R. A. Conway (2014). Novel Evidence in Support of the Bilingual Advantage: Influences of Task Demands and Experience on Cognitive Control and Working Memory. En *Psychonomic Bulletin & Review*, 21 (2), pp 520-525.
- Marian, V. & M. Spivey (2003). Competing Activation in Bilingual Language Processing: Within- and Between-Language Competition. En *Bilingualism: Language and Cognition*, 6 (2), pp 97-115. doi:10.1017/S1366728903001068
- Roberts, L. & A. Siyanova-Chanturia (2013). Using Eye-Tracking to Investigate Topics in L2 Acquisition and L2 Sentence and Discourse Processing. En *Studies in Second Language Acquisition*, 35(2), pp. 213-235.
- Sánchez-Casas, R. (1999). Una aproximación psicolingüística al estudio del léxico del hablante bilingüe. En: Vega M. & F. Cuetos (eds.). *Psicolingüística del español*. Madrid: Trotta.
- Spinner, P., S. Gass & J. Behney (2013). Ecological Validity in Eye-Tracking. An Empirical Study. En *Studies in Second Language Acquisition*, 35, pp. 389-415. doi: 10.1017/S0272263112000927
- Winke, P., S. Gass & T. Sydorenko (2013). Factors Influencing the Use of Captions by Foreign Language Learners: An Eye-Tracking Study. En *The Modern Language Journal*, 97 (1), pp. 254-275 doi: 10.1111/j.1540-4781.2013.01432.x
- Weinreich, U. (1953). *Languages in Contact: Findings and Problems*. Nueva York: Publications of the Linguistic Circle of New York
- Yee, E. & J. Sedivy (2006). Eye Movements to Pictures Reveal Transient Semantic Activation During Spoken Word Recognition. En *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 32 (1), pp. 1-14.