

Modelos teóricos del procesamiento léxico bilingüe: una revisión crítica desde la perspectiva de la psicología cognitiva

Theoretical models of bilingual lexical processing: a critical review from the perspective of cognitive psychology

Leticia Sarli^{a,*}, Nadia Justel^{a,b}

^aLaboratorio Interdisciplinario de Neurociencias Cognitivas (LINC),
Centro de Investigación en Neurociencia y Neuropsicología (CINN), Universidad de Palermo, Argentina

^bConsejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

Recibido: 29 de julio de 2025

Aceptado: 17 de febrero de 2026

Resumen

Antecedentes: el uso cotidiano de dos o más lenguas (bilingüismo) constituye un fenómeno altamente complejo, ya que implica cambios en la estructura cerebral, el comportamiento y la cognición. Al no ser una categoría homogénea, se manifiesta en un espectro de experiencias determinado por factores individuales, como la edad de adquisición de la primera (L1) y la segunda lengua (L2), así como por los factores contextuales, como los ámbitos de uso de cada lengua. **Estado del arte:** el presente trabajo tuvo como objetivo revisar críticamente los modelos teóricos del procesamiento léxico en personas bilingües, con especial énfasis en las diferencias entre las modalidades auditiva y visual. En este marco, se analizan los modelos RHM, BIA+, BLINCS y BIMOLA, los cuales difieren en su conceptualización del acceso léxico y de la interacción entre L1 y L2. **Conclusiones:** si bien estos modelos explican parcialmente el reconocimiento de palabras en bilingües, presentan limitaciones importantes al no integrar la multimodalidad, la variabilidad interindividual y la sensibilidad sociocultural. En este sentido, se plantea la necesidad de avanzar hacia modelos integradores que reflejen la complejidad del bilingüismo como fenómeno multidimensional, articulando experiencias lingüísticas diversas con el funcionamiento del sistema cognitivo.

Palabras clave: bilingüismo, procesamiento léxico, modelos cognitivos, multimodalidad, comportamiento lingüístico

Abstract

Background: The everyday use of two or more languages (bilingualism) is a highly complex phenomenon, as it involves changes in brain structure, behaviour, and cognition. Since it is not a homogenous category, it manifests itself on a spectrum of experiences determined by individual factors, such as first (L1) and second language (L2) age of acquisition, and contextual factors, such as the environments in which L1 and L2 are used. **State of the art:** The aim of this paper is to critically review theoretical models in bilingual individuals, focusing on the differences between auditory and visual modalities. The RHM, BIA+, BLINCS, and BIMOLA models are analyzed, each differing in their conceptualization of lexical access and the interaction between L1 and L2. **Conclusions:** Although these models partially account for word recognition in bilinguals, they present significant limitations in that they do not integrate multimodality, interindividual variability, and sociocultural sensitivities. The need for more integrative models is emphasized ones that reflect the complexity of bilingualism as a multidimensional phenomenon, articulating diverse linguistic experiences with cognitive functioning.

Keywords: bilingualism, lexical processing, cognitive models, multimodality, linguistic behaviour

Para citar este artículo:

Sarli, L., & Justel, N. (2026). Modelos teóricos del procesamiento léxico bilingüe: una revisión crítica desde la perspectiva de la psicología cognitiva. *Liberabit*, 32(1), e1208. <https://doi.org/10.24265/liberabit.2026.v32n1.1208>

© Los autores. Este es un artículo Open Access publicado bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC-BY 4.0).



Introducción

El uso de dos o más lenguas en la vida cotidiana es la norma en la mayoría de los países del mundo, y a las personas que las utilizan se las denomina bilingües (Grosjean, 2010; Pavlenko, 2012). Esta condición puede surgir, por ejemplo, a partir de la enseñanza sistemática de una segunda lengua (L2) en el sistema educativo formal (Azar, 2015; Grasso, 2001), por su utilización dentro de la comunidad de hablantes, como es el caso de las lenguas vernáculas indoamericanas (Unamuno, 2020, 2021), o como resultado de procesos sociales, políticos y económicos que impulsan la migración y el desplazamiento de personas (Adizovna, 2024). Como consecuencia, el estudio de este tipo de poblaciones demuestra que el bilingüismo es un fenómeno heterogéneo (Pliatsikas et al., 2020a, 2020b), debido a los múltiples factores que inciden en la experiencia del manejo de dos o más lenguas.

Esta heterogeneidad no es meramente anecdótica o descriptiva. El interés por la forma en que las personas bilingües utilizan ambas lenguas y las consecuencias que esto puede tener en la cognición es antiguo (Lambert & Rawlings, 1969; Rogers et al., 1977). Desde hace más de dos décadas se han especificado y sistematizado los cambios anatómicos (DeLuca et al., 2019; Midrigan-Ciochina et al., 2024; Pliatsikas et al., 2021) y funcionales (Botezatu et al., 2021; Markiewicz et al., 2023) que se producen en el cerebro como consecuencia de la adquisición y el uso de una segunda lengua a lo largo de la vida (DeLuca et al., 2019; Fuentes et al., 2022). Sin embargo, la forma en la que esos cambios inciden significativamente en el comportamiento de las personas es aún materia de debate (Alrwaita et al., 2023; Bylund et al., 2023; Markiewicz et al., 2023, 2025; Paap & Greenberg, 2013; Sarli & Justel, 2019).

En un intento de sistematizar y caracterizar la amplia diversidad de estas poblaciones, se han propuesto múltiples criterios de clasificación (Pavlenko, 2012), con el fin de objetivar y comparar

el desempeño entre distintas subpoblaciones (Cieslicka et al., 2023; Pliatsikas et al., 2020). Por ejemplo, la oposición entre bilingües secuenciales y bilingües simultáneos se basa en que los primeros adquieren su L2 después de haber adquirido su lengua materna (L1), mientras que los segundos adquieren ambas lenguas de manera simultánea. En el caso de los bilingües simultáneos, un criterio de clasificación complementario se sustenta en el dominio o la competencia observada en cada una de las lenguas: quienes presentan una competencia en L2 igual a la de su L1, se denominan bilingües balanceados (Ferré et al., 2010), mientras que quienes dominan una de sus lenguas mejor que la otra se denominan bilingües no balanceados (Vélez-Urbe & Rosselli, 2021). En la última década, sin embargo, diversos investigadores (Bialystok, 2021; de Bruin, 2019; Kalamala et al., 2023; Titone & Tiv, 2023; Yang et al., 2016) han puesto el foco de atención en sistematizar el bilingüismo como un espectro de experiencias (Dash et al., 2022; DeLuca et al., 2019; Gullifer et al., 2021) y no como categorías cerradas (Markiewicz et al., 2025; Rothman et al., 2023), principalmente porque esto permite dar cuenta de cómo el contacto sociocultural a lo largo de la vida, entendido como las variaciones en la adquisición y la exposición a una L2, es indispensable para comprender el efecto que L2 tiene en el comportamiento y en la plasticidad cerebral (Chen et al., 2022; Polczynska & Bookheimer, 2020).

Ahora bien, un número considerable de trabajos ha abordado los cambios –comportamentales o fisiológicos– que los bilingües presentan en determinadas funciones cognitivas en términos de ventaja o desventaja (Antón et al., 2019; Coderre & van Heuven, 2014; Duñabeitia et al., 2014; Paap & Greenberg, 2013), especialmente dentro del estudio de las funciones ejecutivas (Markiewicz et al., 2023, 2025; Sarli & Justel, 2019). No obstante, otras líneas de investigación se han centrado en la forma en la que dos sistemas lingüísticos se estructuran dentro del sistema cognitivo (Baumeister et al., 2017; Bylund et al., 2023; Ferré et al., 2019). Desde esta perspectiva,

el interés está situado en la forma en la que las personas bilingües perciben o producen palabras en su L1 y L2 (Chen et al., 2015; Degani et al., 2020; Han et al., 2024; Vélez-Urbe & Rosselli, 2019, 2021).

La palabra es la unidad mínima de significado en una lengua (Yule, 2018) y su procesamiento es un fenómeno complejo, ya que una única cadena de letras puede contener información de tipo fonológica, ortográfica, morfológica, sintáctica y semántica (Cuetos, 2012). Los principales modelos diseñados para dar cuenta de esta complejidad asumen que existen demandas particulares en el procesamiento de palabras, que se traducen en efectos comportamentales particulares: la información que contienen no se almacena en bloques, sino que, al presentarse una palabra, el sistema cognitivo debe activar y recuperar información de cada tipo hasta construir una representación holística (Dijkstra, 2005). Diversos autores sostienen que incluso la modalidad de entrada de la palabra (hablada o escuchada) se asocia con arquitecturas funcionales diferentes (Thomas & van Heuven, 2005), que intentan dar cuenta de la forma en que un hablante recupera la representación de una palabra desde su léxico o «diccionario mental» (Caramazza, 1997). Para la población bilingüe, este problema se complejiza aún más, ya que surge la pregunta sobre si poseen un sistema de reconocimiento de palabras común entre ambos diccionarios mentales (L1 y L2) o dos sistemas de reconocimiento independientes (Caramazza, 1997; Kroll & Stewart, 1994). En condiciones monolingües, el reconocimiento de palabras puede caracterizarse como la recuperación desde el lexicón de representaciones ortográficas (escritura), fonológicas (escucha) o semánticas correspondientes a una cadena de letras o una serie de fonemas (Dijkstra & van Heuven, 2002; Grainger & Dijkstra, 1996). En estos casos, cuando se presenta un *input* (es decir, un ingreso de información, como la palabra *mediodía*) se activan candidatos léxicos con características similares que compiten por el reconocimiento (por ejemplo, *melodía*). La pregunta que guía a los investigadores es si, en condiciones

bilingües, esta competencia entre candidatos léxicos puede darse entre lenguas o se restringe a una lengua por vez. En la literatura estas hipótesis se conocen como acceso léxico no selectivo y acceso léxico selectivo, respectivamente (Dijkstra & van Heuven, 2002; Kroll et al., 2014). Las mismas propuestas se pueden observar para las representaciones semánticas o conceptuales: algunos investigadores plantean la existencia de lexicones separados para las representaciones en L1 y L2, mientras que otros sostienen que existen solo representaciones conceptuales no lingüísticas que pueden recuperarse desde L1 o L2 indistintamente.

La evidencia experimental indica que el reconocimiento de palabras está influido por factores monolingües, como la frecuencia o la densidad del vecindario (i.e., el número de palabras que son similares a otra; Ballot & Zesiger, 2024; Brysbaert et al., 2018; Whitford & Joanisse, 2021), y por factores específicos de la experiencia bilingüe, como la edad de adquisición de L2, la competencia o la dominancia. En este sentido, el reconocimiento de palabras está supeditado a características fijadas a largo plazo (frecuencia, densidad del vecindario léxico, edad de adquisición de la lengua) y otras características a corto plazo, como la exposición reciente a L2 (Degani et al., 2020; Sagarra & Casillas, 2023; Shook & Marian, 2012a).

En este marco, el objetivo de este trabajo fue analizar críticamente los modelos disponibles para conceptualizar el procesamiento léxico en personas bilingües, con especial énfasis en las diferencias según la modalidad del *input* (auditivo o visual). Se parte de la hipótesis de que los modelos cognitivos más utilizados para dar cuenta del procesamiento léxico bilingüe, si bien han aportado explicaciones útiles sobre la organización y el acceso al léxico en L1 y L2, presentan limitaciones sustantivas al asumir, de manera explícita o implícita, una equivalencia funcional entre las distintas modalidades de ingreso de la información. En particular, se plantea que las diferencias entre el procesamiento visual y auditivo

de palabras no pueden reducirse a variaciones superficiales del mismo sistema, sino que imponen demandas cognitivas específicas que los modelos existentes no siempre integran de forma sistemática. La relevancia de este análisis radica en que gran parte de la evidencia empírica sobre el reconocimiento de palabras en bilingües se interpreta a partir de modelos desarrollados originalmente para tareas y modalidades específicas, principalmente visuales, cuyos supuestos se extrapolan a otros dominios sin una discusión detallada de sus alcances y limitaciones (Shook & Marian, 2012a; Weber & Cutler, 2004). Esta situación resulta especialmente relevante cuando se considera que el procesamiento lingüístico cotidiano es fundamentalmente multimodal y que variables centrales de la experiencia bilingüe, como la edad de adquisición, la competencia o la exposición reciente a cada lengua, pueden interactuar de manera diferencial con las demandas propias de cada modalidad sensorial. En este sentido, una revisión crítica de los modelos disponibles permite no solo identificar vacíos conceptuales, sino también clarificar las condiciones bajo las cuales dichos modelos resultan predictivos o insuficientes.

Estado del arte

A continuación, se revisan, en primer lugar, los principales modelos teóricos propuestos para el reconocimiento visual de palabras en personas bilingües, haciendo énfasis en su arquitectura y en la forma en la que conceptualizan la relación entre L1 y L2. En segundo lugar, se analizan los modelos desarrollados específicamente para el procesamiento auditivo, atendiendo a sus mecanismos de activación léxica y a su tratamiento de las influencias interlingüísticas. Finalmente, se discuten de manera comparativa las convergencias y las limitaciones de estos enfoques, enfatizando la necesidad de avanzar hacia modelos integradores que contemplen explícitamente la multimodalidad y la variabilidad de la experiencia bilingüe.

Modelos para el procesamiento visual en bilingües

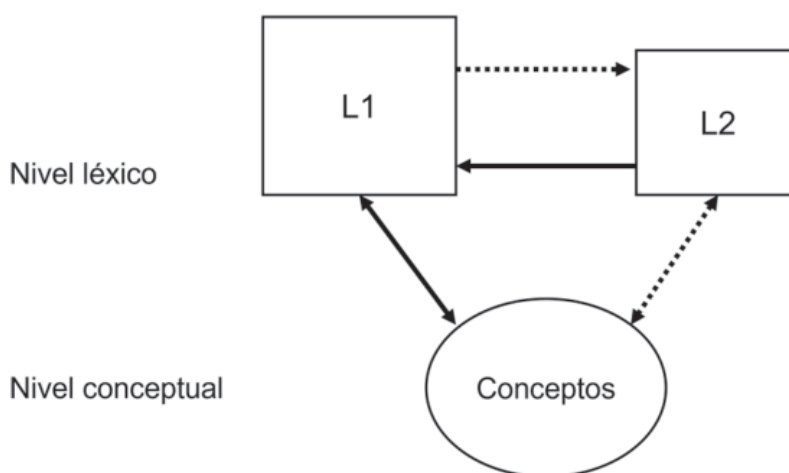
La lectura es una habilidad que la especie humana ha desarrollado hace, aproximadamente, 5400 años (Dehaene et al., 2010; Kemmerer, 2015). Su masividad y enseñanza universal es aún más tardía (Cuetos, 2012). Cuando una persona observa una palabra, es necesario que ocurran diversos procesos de transformación de la información que ingresan al sistema para pasar de signos gráficos a estímulos lingüísticos, con su correspondiente información conceptual o semántica (Cuetos, 2012). Un lector debe ser capaz de reconocer una palabra independientemente de su tamaño, fuente o de si está en mayúscula o minúscula, entre otras características, al tiempo que debe notar pequeños cambios en la forma (*hambre* vs *hombre*) y linealidad (*el* vs *le*; Kemmerer, 2015; McCandliss et al., 2003). El inicio de la habilidad de la lectura es trabajoso: comienza por identificar símbolos gráficos en letras, que se agrupan formando grafemas (la unidad mínima en el plano gráfico), y que, a su vez, se corresponden con fonemas (la unidad mínima en el plano fónico). Sin embargo, los lectores expertos son capaces de reconocer las palabras de forma holística, rápidamente y sin esfuerzo, ya que las letras son percibidas en paralelo y no de forma serial (Dehaene et al., 2010; McCandliss et al., 2003). A estas imágenes holísticas se las denominan representaciones ortográficas de las palabras (Cuetos, 2012). Además, existen otros factores que modulan la precisión y la velocidad en el reconocimiento de palabras. Por ejemplo, las palabras más frecuentes, que aparecen más a menudo, se leen más rápido (Ballot & Zesiger, 2024; Kuperman et al., 2024; véase Brysbaert et al., 2018 para una revisión crítica de este concepto) que las menos frecuentes.

En uno de los primeros modelos explicativos para el reconocimiento de las palabras en bilingües, Kroll y Stewart (1994) parten del supuesto de que la L2 se encontraría mediada, palabra por palabra, por la L1, la cual funcionaría como mediadora conceptual. A este modelo se lo denomina Modelo Jerárquico

Revisado (RHM, por sus siglas en inglés, *Revised Hierarchical Model*; Kroll & Stewart, 1994). Aquí, las representaciones léxicas (entendidas como la información sobre la forma de las palabras) se diferencian jerárquicamente de la información conceptual (es decir, la información sobre el

significado de las palabras). Como se observa en la Figura 1, las representaciones léxicas tienen dos lexicones separados y diferenciados para L1 y L2, mientras que las representaciones conceptuales se asumen como compartidas por ambas lenguas (Brysbaert & Duyck, 2010).

Figura 1
Representación esquemática del RHM



Nota. Elaboración propia, basada en Kroll y Stewart (1994). Las líneas punteadas representan conexiones débiles entre los diferentes módulos; las líneas completas, conexiones fuertes.

En este caso, tanto las conexiones léxicas como las conceptuales se encuentran activas en el sistema de reconocimiento de palabras; sin embargo, la fuerza de dichas conexiones varía en función de la fluidez en L2 y de la dominancia relativa entre L1 y L2 (representadas en la Figura 1 mediante líneas punteadas). Cuando hablantes de baja fluidez y escaso dominio de su L2 intentan acceder a una palabra, presentan conexiones más débiles con los módulos conceptuales, por lo que dependen del conocimiento de la L1 para poder acceder al significado. Este modelo predice que las palabras en L2 se reconocerían a través de una asociación léxica directa con sus equivalentes en L1 y serían menos sensibles a la interferencia semántica, ya que mantienen una relación más débil con el sistema de representación

conceptual. El RHM tiene algunas limitaciones (Brysbaert & Duyck, 2010). Por un lado, asume que los procesos de traducción y reconocimiento de palabras se producen a través de un mapeo uno a uno. Sin embargo, ciertas palabras pueden tener múltiples traducciones dependiendo del contexto oracional (por ejemplo, *banco* puede referirse tanto a una institución financiera como a un asiento; en español rioplatense, además, puede funcionar como sustantivo o como forma verbal conjugada). En este sentido, las palabras tienden a formar redes interconectadas que interfieren tanto en la percepción subléxica (previa al acceso al significado) como en el procesamiento léxico. Por otro lado, el modelo también sugiere que toda la información conceptual es independiente del lenguaje. Esta independencia del

sistema semántico respecto al lenguaje ha sido criticada por algunos autores, como Paradis (1997), quien sostiene que el lenguaje establece limitaciones en la construcción del significado. Por ejemplo, en inglés no es posible referirse a «una hermana mayor» como *a large sister* (en lugar de *a big sister*), mientras que sí es aceptable decir *a large book* o *a big book* para referirse a «un libro grande». Este tipo de sutilezas no podrían ser representadas por un sistema semántico independiente del lenguaje (Brysbaert & Duyck, 2010; Paradis, 2007).

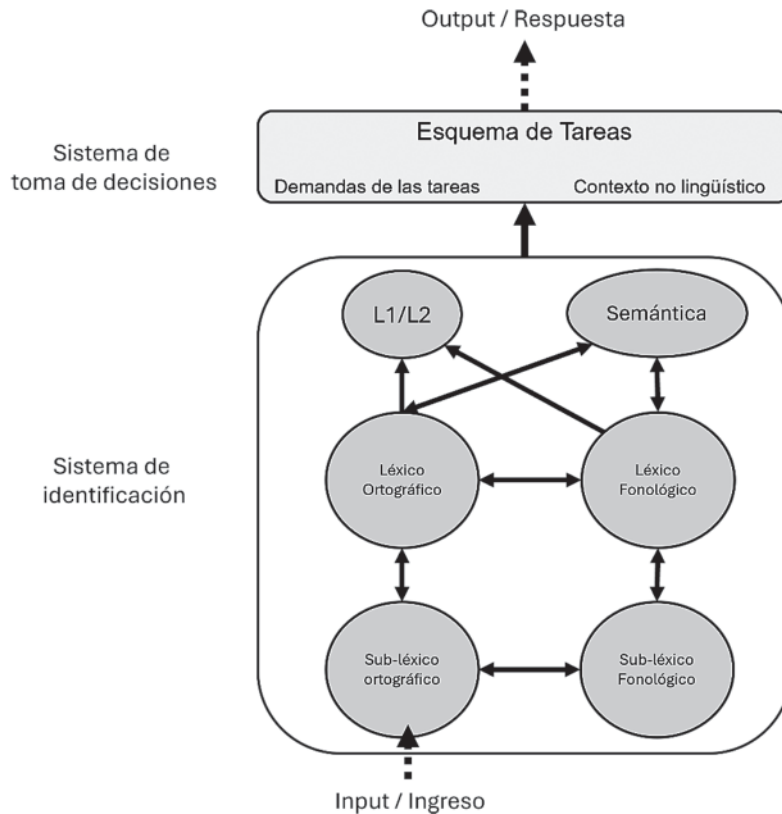
En síntesis, el modelo RHM resulta más adecuado para dar cuenta de las asimetrías observadas exclusivamente en procesos de traducción, particularmente, realizados por bilingües secuenciales y con una clara dominancia de la L1 por sobre la L2. En una revisión de este modelo, Kroll et al. (2010) sostienen su vigencia para dar explicación del funcionamiento bilingüe en procesos de producción de palabras y no de reconocimiento.

Los modelos actuales para explicar el procesamiento de palabras se construyen mediante simulaciones computacionales y datos experimentales. Estos modelos permiten incorporar dos características: el aprendizaje no supervisado y la autoorganización. La primera se refiere a la capacidad de modificar la activación de los distintos nodos en función de su activación conjunta (al estilo del aprendizaje hebbiano); la segunda se refiere a la capacidad de agrupar los *inputs* en función de los patrones aprendidos: así, los sustantivos se agruparían con otros sustantivos, los ítems de L1 con otros ítems de L1, etc. Para los modelos actuales, la red de activación de los distintos nodos es distribuida en tanto las palabras no se reconocen por la activación de un nodo específico sino por el patrón de activación de distintos nodos, incluyendo distintos niveles y capas. Las conexiones entre cada uno de estos niveles dependerán de activaciones *bottom-up*, o guiados por los datos, y *top-down*, o guiado conceptualmente.

Grainger y Dijkstra (1992) y Dijkstra (2005) desarrollaron un modelo computacional para dar cuenta del reconocimiento de representaciones ortográficas en bilingües denominado *Bilingual Interactive Activation* (BIA). Este modelo identifica cuatro niveles de análisis: características, letras, palabras y lengua. Los niveles son no selectivos respecto a la lengua, ya que un estímulo visual puede activar simultáneamente representaciones ortográficas y léxicas de ambas lenguas cuando estas comparten rasgos formales. Por ejemplo, la presentación de una palabra como *hotel* puede activar, en paralelo, representaciones léxicas del español y del inglés, mientras que una forma ortográficamente ambigua como *pie* puede activar candidatos léxicos de ambas lenguas con significados diferentes. En este sentido, la activación de ciertas características y patrones propios de cada nivel (procesamiento *bottom-up*) delimitaría si el nodo de una lengua se activa más que otro. Por ejemplo, la palabra *açúcar* produciría una mayor activación del nodo portugués a nivel de la lengua que del nodo español, ya que la letra /ç/ es muy distintiva del primero y está ausente en el segundo. Por otro lado, los nodos de lenguaje activados envían una retroalimentación inhibitoria para las palabras de la otra lengua (en un procesamiento *top-down*).

Este modelo presenta, operativamente, dos grandes limitaciones: primero, ignora la activación de representaciones fonológicas durante el procesamiento de representaciones ortográficas (la conversión grafema-fonema); y segundo, no permite hacer predicciones específicas según las demandas de la tarea que se le presente al hablante. Para dar cuenta de estas limitaciones, Dijkstra y van Heuven (2002) presentaron una nueva versión del modelo, el BIA+, la cual incorpora al sistema de identificación (reconocimiento de palabras) un esquema de tareas o sistema de toma de decisiones. La Figura 2 ilustra este modelo.

Figura 2
Representación esquemática de BIA+



Nota. Elaboración propia. Adaptado de Dijkstra y van Heuven (2002).

Según BIA+, el ingreso de un *input* sensorial da inicio al sistema de identificación de palabras. Cuando ingresa una cadena de letras, un número finito de candidatos subléxicos ortográficos se activa en paralelo según la similitud con el *input*. Posteriormente, estos candidatos activan las correspondientes representaciones fonológicas y semánticas. Las consecuencias de este modelo son dobles: en primer lugar, la similitud entre el *input* y la representación léxica interna es la que determina la activación, y no la pertenencia del ítem a una lengua u otra. Cuanto mayor sea el solapamiento entre el *input* y las representaciones en el lexicón, mayor será la cantidad de representaciones internas activadas. Como consecuencia, lenguas con el mismo sistema de escritura activarían candidatos léxicos de acuerdo

con la densidad del vecindario, la frecuencia, etc. En cambio, si dos lenguas difieren respecto de su sistema de escritura, la cantidad de vecinos activados podría verse reducida. De este modo, ciertos efectos sí serán específicos de cada lengua (i.e., un *input* en chino no activaría representaciones ortográficas del español). Este es un efecto *bottom-up*. En segundo lugar, dado que el ingreso del *input* nunca es aislado, se asume una activación en reposo que informa al funcionamiento de los demás nodos. Claves como la recencia de uso (si las palabras previas pertenecían a L1 o L2) o la competencia en L2 influyen en el reconocimiento del *input*. Este es un efecto *top-down*. Por su parte, el nodo del lenguaje (L1 y L2) queda limitado a almacenar las representaciones que sirven a la identificación de la lengua (en inglés, *language*

membership), dentro del sistema de reconocimiento de las palabras. Por otro lado, la semántica, separada de la información lingüística, forma parte del sistema de identificación e informa también al sistema de toma de decisiones.

El sistema de identificación de palabras provee de un *output* continuo al sistema de toma de decisiones, el cual lo utiliza como retroalimentación para seleccionar la respuesta. Los sistemas de identificación y de toma de decisiones, aunque interconectados, son parcialmente independientes. El sistema de toma de decisiones se encarga, fundamentalmente, de dar cuenta de los efectos de la información contextual lingüística (información sintáctica) y no lingüística (predisposición de los participantes, experiencias, expectativas, etc.). Respecto a estos últimos, el modelo propone que los efectos consecuentes de contextos no lingüísticos pueden ser entendidos a través de una adaptación en los criterios de toma de decisiones. De esta forma, la demanda de una tarea modularía la respuesta del sistema de identificación de forma *top-down*.

En todos los casos, estos modelos asumen una equivalencia entre las modalidades del *input* sensorial, por ejemplo, Dijkstra y van Heuven (2002) mencionan que el modelo BIA+ podría aplicarse a un *input* acústico. Sin embargo, el modelo mismo contempla que las representaciones fonológicas ejercen una influencia en un paso posterior del reconocimiento. La lectura de palabras escritas no depende exclusivamente del código o de las representaciones ortográficas, sino que involucra la activación del código fonológico (Grainger et al., 2006; Rastle & Brysbaert, 2006) y viceversa (Ziegler & Ferrand, 1998), por lo que podría pensarse que las diferencias en las modalidades del *input* sensorial corresponderían a arquitecturas o estructuras diferentes en el procesamiento de palabras.

Modelos para el procesamiento auditivo en bilingües

El reconocimiento de palabras habladas es fundamental para la comprensión global del lenguaje (Cuetos, 2012; Kemmerer, 2015; Yule, 2018). A diferencia de la lectura, cuyo origen es filogenéticamente más tardío, la producción y la comprensión del lenguaje hablado aparecieron en nuestra especie hace unos 100 000 años y no requieren de una enseñanza sistemática previa: los seres humanos, en condiciones normales de desarrollo, aprenden a hablar y comprender el lenguaje hablado al estar expuestos a su propia comunidad de hablantes (Cuetos, 2012). Uno de los mayores desafíos que el sistema cognitivo enfrenta es el procesamiento de detalles fonéticos y acústicos de la señal del habla (Kemmerer, 2015). Por un lado, la señal sonora que llega a los oídos es sujeta a, por lo menos, tres tipos de análisis: el acústico, centrado en las variables físicas de la onda (frecuencia, intensidad, duración); el fonético, centrado en la identificación de los rasgos de esos sonidos (nasal, fricativo, oclusivo, etc.); y, finalmente, el fonológico, en el que estos rasgos son identificados como fonemas propios de la lengua del oyente (Cuetos, 2012).

Un oyente debe, además, compensar y adaptarse a las diferentes fuentes de variabilidad que se encuentran en el habla, incluyendo la capacidad para recuperar el mensaje y la intención de otro hablante bajo una variedad de condiciones de escucha (habla fragmentada, sonido del ambiente, entre otros; Pisoni, 2018). En todos estos contextos, la demanda del sistema consiste, principalmente, en almacenar, mantener y manipular representaciones léxicas muy detalladas de las palabras habladas (Pisoni, 2018).

En el bilingüismo, la interrogante principal radica en qué cambios se producen por la incorporación del sistema de sonidos de una L2, y su coexistencia con los sistemas de sonidos de la L1 (Bohn, 2018). Estos efectos se denominan influencia interlingüística (Amengual, 2024) y son particularmente sensibles al

periodo de tiempo en el que la lengua fue adquirida (Mehler et al., 1988; Moon et al., 1993; Panneton et al., 2021). Hay evidencia que indica que los bilingües tempranos suelen mostrar mayor independencia entre los sistemas de sonidos de su L1 y L2 que los bilingües tardíos, al menos en tareas de producción (i.e., producen sonidos en L1 y L2 libres de influencia interlingüística). Sin embargo, otros investigadores sostienen la existencia de una red común de representaciones entre L1 y L2 de bilingües tempranos que los hace más propensos a una competencia interlingüística. Estas investigaciones se centran, principalmente, en el reconocimiento y procesamiento de sonidos vocálicos, acentos y variedades dialectales (Flege et al., 2003; Marian et al., 2021; Ressel et al., 2012).

Varios modelos se han propuesto para explicar la forma en la que las personas bilingües reconocen palabras completas cuando son presentadas auditivamente. Por ejemplo, el *Bilingual Model of Lexical Access* (BIMOLA; Grosjean, 2008) es un modelo computacional de acceso al léxico bilingüe que asume dos modos básicos de interacción: un modo monolingüe, cuando las palabras se escuchan en un contexto único (ya sea de L1 o L2), y un modo bilingüe en el que la interacción se da en contextos donde el cambio de código y mezcla entre L1 y L2 son más comunes. Estos modos de interacción se consideran extremos en un continuo: la ubicación de cada hablante en el espectro dependerá del tema a tratar, el interlocutor, el contexto conversacional, etc. La Figura 3 ilustra la arquitectura de este modelo (ver Figura 3).

Para BIMOLA, el reconocimiento de palabras habladas se da en tres niveles interrelacionados: el nivel de las características (compartidas por ambas lenguas), el nivel de los fonemas y el nivel de las palabras. Este modelo asume que cada lengua presenta agrupamientos separados de fonemas y palabras, por lo que las palabras en L1 no competirían con las palabras en L2 en la organización del léxico.

Desde esta perspectiva, podría entenderse que el nivel de palabras es relativamente aislado para ambas lenguas (i.e., un acceso selectivo). Esta interpretación inicial ha sido debatida por otros investigadores. Shook y Marian (2012b) señalan que este relativo aislamiento no implica la ausencia de activación paralela de L1 y L2, en cambio las mismas diferencias entre lenguas se utilizan como herramientas de categorización. Por ejemplo, «tumor» es una palabra válida en español como /tum'or/ y en inglés como /t'u:mə/. Si un hablante bilingüe español-inglés escuchara /t'u:mə/, probablemente la reconocería inmediatamente como una palabra del inglés. Esto ocurre porque, al nivel de los fonemas /u:/ es un sonido más característico del inglés que del español, por lo que aumentaría la probabilidad de reconocer esta palabra como propia de esa lengua. A su vez, si esta palabra se activa, se envía una señal que retroalimenta positivamente otras palabras en la misma lengua. Si a este hablante se le presentara otra palabra, como «tutor», hay más probabilidades de que sea reconocida con mayor velocidad si suena /t'u:mə/, su pronunciación en inglés, y no como /tut'or/, su pronunciación en español.

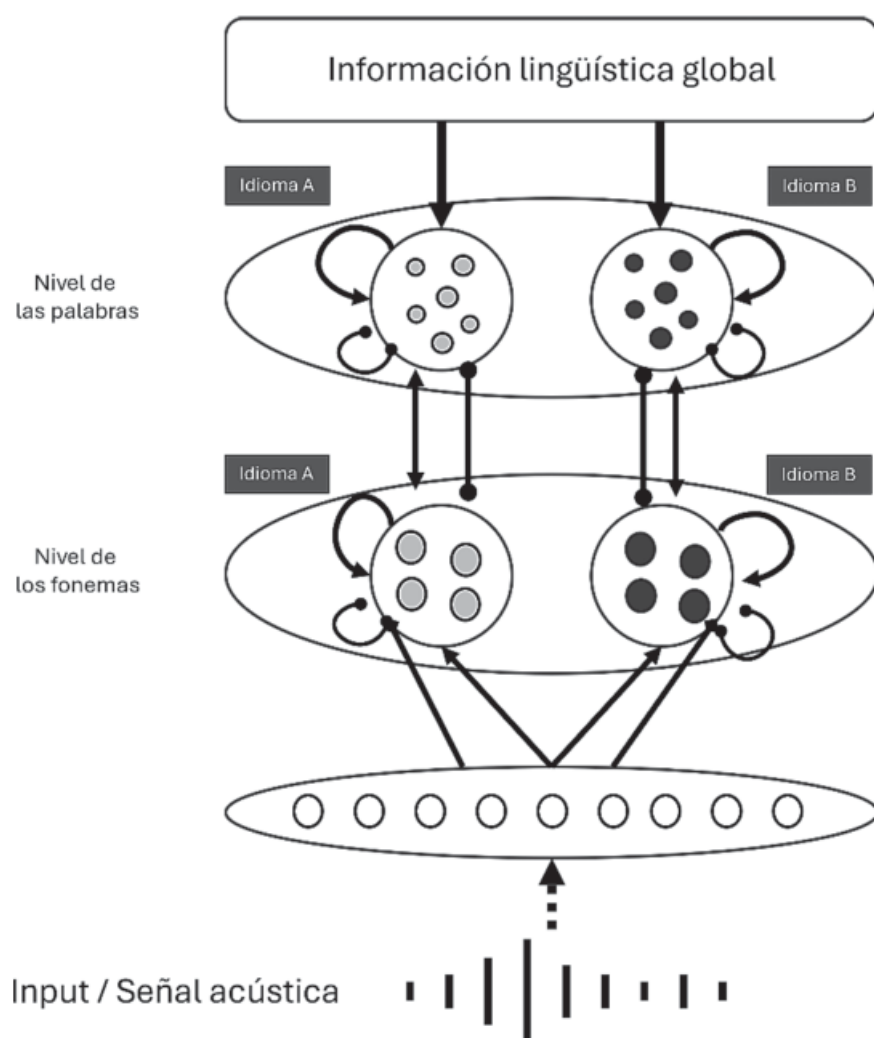
Este modelo de procesamiento tiene dos características que lo diferencian de otros: por un lado, describe únicamente mecanismos excitatorios que activan muchos candidatos posibles hasta llegar a la palabra objetivo. En este sentido, no presenta mecanismos de inhibición interlengua, como sí lo presentan los modelos de reconocimiento visual de palabras (BIA+, por ejemplo). Todos los procesos inhibitorios se producen al interior de cada subconjunto de unidades (por ejemplo, fonemas o palabras). Además, no toma en cuenta la información semántica: en parte, estos procesos están regulados de forma *top-down* por una «información lingüística global», pero no puede establecer predicciones sobre la estructura del léxico o su organización (i.e., si los bilingües comparten un mismo léxico o si poseen léxicos separados para L1 y L2).

Una alternativa frente a estas limitaciones es el modelo *Bilingual Language Interaction Network for Comprehension of Speech* (BLINCS; Shook & Marian, 2012a). Este modelo contiene cuatro niveles de representación interconectados: el fonológico, el léxico fonológico (fonoléxico), el léxico ortográfico (ortoléxico) y el semántico (véase Figura 4). En este caso, cada nivel se construye de forma independiente. El primero representa cada fonema según el alfabeto de la asociación fonética internacional y se comparte entre las representaciones fonológicas de L1 y L2. El siguiente nivel (fonoléxico), retiene la estructura silábica de cada ítem léxico y, dado que la estructuración silábica es diferente en cada lengua, se representa diferenciado para L1 y L2. El nivel orto-lexical contiene la representación ortográfica del ítem léxico y puede dar cuenta de las interacciones entre los sistemas ortográficos y fonológicos. Al igual que con el nivel anterior, la estructural silábica y el mapeo fonológico ortográfico puede ser diferente entre las lenguas del bilingüe, por lo que estas representaciones se encuentran diferenciadas para L1 y L2. Finalmente, el nivel semántico caracteriza la coocurrencia de cada ítem léxico por la frecuencia con la que una palabra ocurre junto con otras, y se encuentra compartido entre L1 y L2. Para el diseño de este modelo, sin embargo, los autores utilizaron solamente los valores de palabras en inglés y los mapearon en los equivalentes de traducción de cada una de ellas. Esto presenta una grave limitación, ya que, por ejemplo, la palabra *duck* tendría los mismos

vectores semánticos que la palabra *pato*, independientemente de las posibles diferencias socioculturales en el significado de dicha palabra (para el español rioplatense, *pato* puede tener la acepción infrecuente de *deporte*, que se encuentra ausente en *duck*; mientras que *duck*, contiene la acepción de *agacharse*, ausente en el español). Finalmente, para poder explicar la injerencia de la información visual en el reconocimiento auditivo de palabras (e.g., el efecto McGurk; McGurk & MacDonald, 1976), los autores incorporaron un canal paralelo que integra la información en el primer nivel de procesamiento y en el último, para dar cuenta de la información visual contextualizada de la señal acústica (información visual de la escena, por ejemplo).

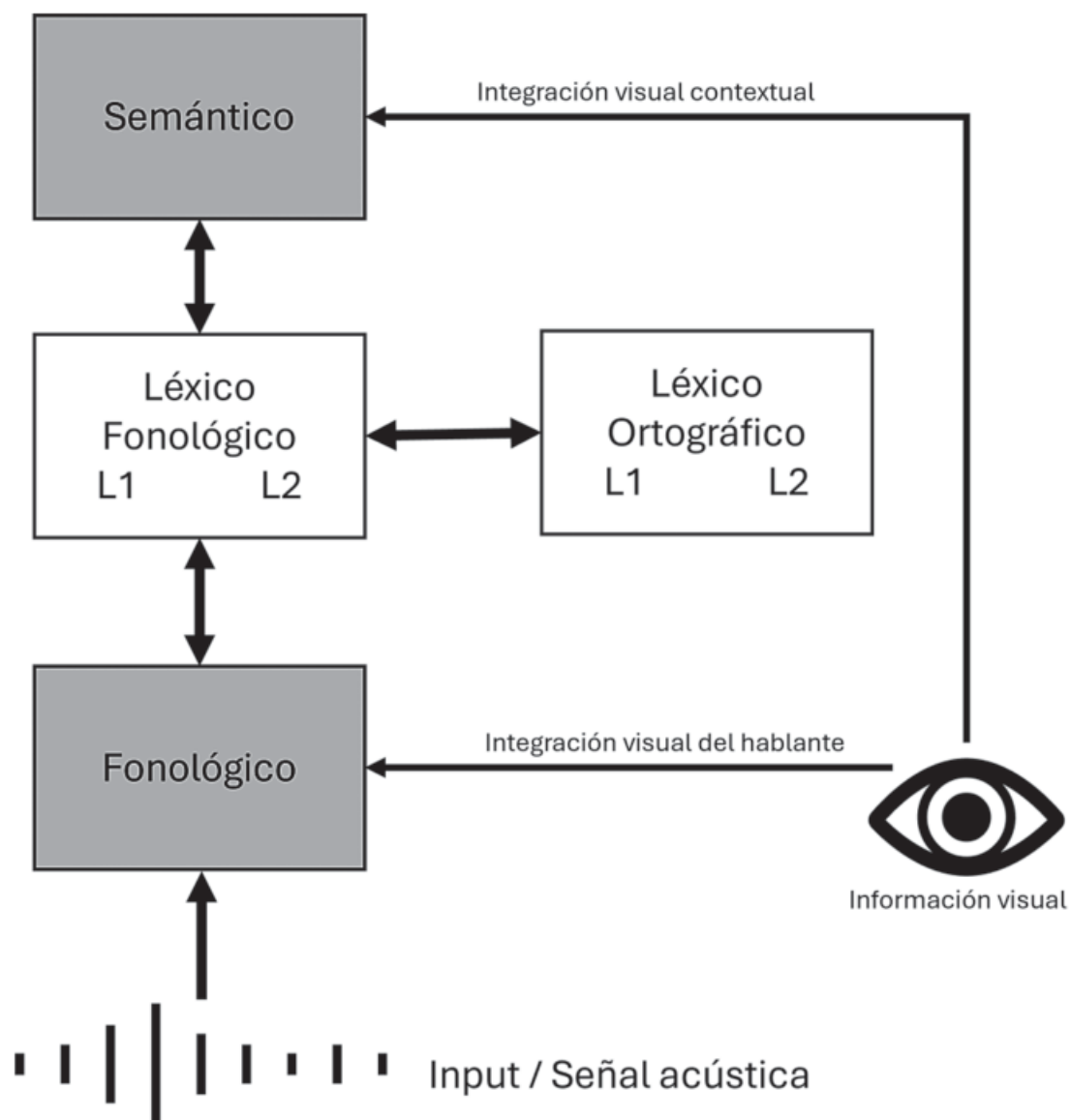
Los modelos cognitivos diseñados para representar el acceso auditivo al léxico bilingüe muestran un interés especial por analizar las formas en las que las señales acústicas se descomponen en unidades fonéticas y fonológicas, y cómo estas se solapan entre L1 y L2. Sin embargo, modelos como BIMOLA dejan de lado la forma en que estas unidades se relacionan con sistemas más generales, como los niveles semánticos son inespecíficos respecto de las predicciones que se pueden derivar de ellos. BLINCS, por ejemplo, incorpora un sistema semántico, pero ignora otro tipo de regulaciones *top-down*, como el contexto lingüístico y no lingüístico de la conversación.

Figura 3
Representación esquemática de BIMOLA



Nota. Elaboración propia, basada en Grosjean (2008).

Figura 4
Representación esquemática de BLINCS



Nota. Elaboración propia. En gris se ilustran los niveles compartidos entre L1 y L2. Adaptado de Shook y Marian (2012).

Conclusiones

El objetivo de este trabajo fue analizar críticamente los modelos disponibles para conceptualizar el procesamiento léxico en personas bilingües, haciendo énfasis en la modalidad de ingreso de la información. Cuando se hace foco particular en la interacción entre las experiencias bilingües y las habilidades lingüísticas desarrolladas, la pregunta sobre cómo hacen estas personas para reconocer y acceder al significado de palabras en L1 y L2 es primordial. Ahora bien, la respuesta no puede ser limitada a la descripción de transformación de señales (visuales o acústicas). El camino que recorre un estímulo entre su ingreso al sistema y la generación de la respuesta se ve influido no solo por los datos presentes (procesamiento *bottom-up*), sino por las expectativas, la similitud con experiencias pasadas y las propias habilidades personales en L1 y L2 (procesamiento *top-down*).

Los modelos de procesamiento léxico bilingüe permiten comprender de manera más precisa cómo interactúan las lenguas en la mente de los hablantes. Al analizar comparativamente los modelos teóricos revisados surgen tensiones y vacíos conceptuales que invitan a una reflexión crítica sobre su capacidad y alcance. Por un lado, es importante destacar las similitudes estructurales y funcionales entre los modelos diseñados para el procesamiento de palabras, independientemente de la modalidad de presentación. Tanto el modelo BIA+ (Dijkstra & van Heuven, 2002) como BLINCS (Shook & Marian, 2012a) asumen una arquitectura jerárquica y distribuida, incorporando distintos niveles de representación (fonológico, ortográfico, léxico y semántico), organizados en redes dinámicas. Sin embargo, difieren en dos aspectos clave: BIA+ incorpora mecanismos inhibitorios entre lenguas y un sistema de toma de decisiones sensible a las demandas contextuales, mientras que BLINCS se centra en mecanismos excitatorios y no contempla en profundidad la influencia del contexto no lingüístico.

Por otro lado, modelos como el RHM (Kroll & Stewart, 1994) postulan representaciones léxicas separadas y representaciones conceptuales compartidas, con conexiones moduladas por la fluencia y la competencia lingüística. Si bien este modelo ha sido útil para explicar procesos de traducción en bilingües secuenciales, su aplicabilidad en el reconocimiento léxico automático es limitada. Por su parte, modelos conexionistas como BIA+ y BLINCS plantean un grado mayor de solapamiento entre lenguas, aunque difieran en el modo en que representan la activación cruzada. La evidencia experimental sugiere que los sistemas léxicos de L1 y L2 no funcionan como compartimientos estáticos, sino como redes interconectadas cuya activación depende de variables individuales y contextuales (Degani et al., 2020; Gullifer et al., 2021; Sagarra & Casillas, 2023). Mientras que modelos como el RHM o el BIA+ sostienen la existencia de un sistema conceptual no lingüístico, algunos autores han cuestionado esta independencia entre lenguaje y significado (Paradis, 1997), argumentando que el lenguaje impone restricciones sobre la forma en que se conceptualiza y se expresa la experiencia. La falta de sensibilidad cultural en el modelado semántico, como lo ilustra el uso de vectores equivalentes para palabras en distintas lenguas sin considerar diferencias sociolingüísticas, representa una limitación sustantiva para los modelos actuales (Shook & Marian, 2012a). Por otra parte, los modelos revisados tienden a ofrecer explicaciones generalizadas que no siempre contemplan la variabilidad interindividual y contextual en la experiencia bilingüe. Factores como la edad de adquisición de L2, la competencia lingüística, la exposición reciente o el entorno conversacional pueden influir significativamente en la forma en que se procesan las palabras. Si bien modelos como BIA+ incorporan mecanismos *top-down* para capturar parte de esta influencia, persiste la necesidad de integrar sistemáticamente estas variables en los marcos explicativos.

La evaluación del alcance predictivo de los modelos también plantea interrogantes relevantes. Si

bien el BIA+ ha demostrado utilidad en tareas de decisión léxica visual, su aplicabilidad a modalidades auditivas se encuentra aún poco desarrollada. En contraste, modelos como BLINCS, diseñados para el reconocimiento auditivo, aún no han sido validados empíricamente de manera robusta en distintas lenguas o poblaciones. Si bien existen intentos para unificar modelos de procesamiento visual (e.g., Dijkstra et al., 2019), la ausencia de modelos integradores que articulen el reconocimiento léxico visual y auditivo sigue siendo una deuda pendiente, especialmente si se considera que el procesamiento del lenguaje en situaciones cotidianas es fundamentalmente multimodal.

Limitaciones del estudio

Este trabajo presenta una serie de limitaciones que deben ser consideradas al interpretar su alcance. En primer lugar, se trata de una revisión teórica que no incluye un metaanálisis o una evaluación sistemática de la evidencia empírica. Las conclusiones derivadas dependen de la integración cualitativa de modelos y resultados previamente publicados. En este sentido, la selección de modelos analizados (RHM, BIA+, BIMOLA, BLINCS) responde a su relevancia conceptual en el campo del procesamiento léxico bilingüe, pero no agota el conjunto de propuestas existentes en la actualidad (e.g., Dijkstra et al., 2019).

En segundo lugar, el objetivo principal de este trabajo se centra en la revisión crítica y comparativa de los modelos teóricos existentes, sin desarrollar en profundidad una propuesta formal de diseño para modelos integradores que reflejen la complejidad del bilingüismo como fenómeno multimodal y multidimensional. Además, si bien se discuten variables centrales de la experiencia bilingüe, como la edad de adquisición o la competencia lingüística, estas no son operacionalizadas de manera sistemática, lo cual impide evaluar su peso relativo en la explicación de los fenómenos analizados. No obstante, la ausencia de la formulación de una arquitectura computacional alternativa, con sus mecanismos,

niveles de representación y parámetros de aprendizaje, señala una clara línea de desarrollo para futuras investigaciones. En particular, trabajos posteriores podrán avanzar en la formalización de modelos que integren explícitamente las modalidades sensoriales, la variabilidad interindividual y los factores socioculturales.

En suma, los modelos actuales constituyen herramientas valiosas para comprender aspectos específicos del procesamiento bilingüe, pero ponen de manifiesto la necesidad de avanzar hacia marcos teóricos más integradores, que contemplen la multimodalidad, la variabilidad sociolingüística y la experiencia subjetiva del hablante, ya que el bilingüismo es un fenómeno altamente complejo. Desde una perspectiva social, implica tomar en consideración la historia de vida, los hábitos y las costumbres del hablante y su comunidad para poder caracterizar fehacientemente el tipo de experiencia bilingüe y compararla con otras. Desde una perspectiva biológica, involucra cambios profundos en la estructura y el funcionamiento del sistema nervioso como consecuencia de estas interacciones sociales y hábitos personales. Desde una perspectiva cognitiva, tiene consecuencias en el desempeño lingüístico y no lingüístico, ya sea en comparación con sus hablantes monolingües o en función de la diversidad de experiencias dentro de poblaciones bilingües.

Conflicto de intereses

No hay conflicto de intereses que revelar.

Responsabilidad ética

Este es un artículo teórico. No se han utilizado datos de personas.

Contribución de autoría

LS: concepción, revisión y redacción del manuscrito

NJ: supervisión del proyecto y revisión del manuscrito.

Referencias

- Adizovna, S. M. (2024). Language and migration, exploring linguistic integration in a globalized world. *European Journal of Innovation in Nonformal Education*, 4(3), 184-189. <https://inovatus.es/index.php/ejine/article/view/2699>
- Alrwaita, N., Houston-Price, C., & Pliatsikas, C. (2023). The effects of using two varieties of one language on cognition. *Linguistic Approaches to Bilingualism*, 13(6), 830-853. <https://doi.org/10.1075/lab.21044.alr>
- Amengual, M. (2024). Phonetics of early bilingualism. *Annual Review of Linguistics*, 10, 191-210. <https://doi.org/10.1146/annurev-linguistics-031522-102542>
- Antón, E., Carreiras, M., & Duñabeitia, J. A. (2019). The impact of bilingualism on executive functions and working memory in young adults. *PLoS ONE*, 14(2), 206770. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0206770>
- Azar, G. (Ed.). (2015). *Diseño curricular: Nueva escuela secundaria de la ciudad de Buenos Aires. Ciclo básico*. Ministerio de Educación, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. https://buenosaires.gob.ar/areas/educacion/nes/pdf/DC_NES.pdf
- Ballot, C., & Zesiger, P. (2024). Effects of word length and frequency on word identification in second- and fifth-grade children as a function of language skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 243, 105912. <https://doi.org/10.1016/J.JECP.2024.105912>
- Baumeister, J. C., Foroni, F., Conrad, M., Rumiat, R. I., & Winkielman, P. (2017). Embodiment and emotional memory in first vs. second language. *Frontiers in Psychology*, 8, 394. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00394>
- Bialystok, E. (2021). Bilingualism as a slice of swiss cheese. *Frontiers in Psychology*, 12, 769323. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.769323>
- Bohn, O.-S. (2018). Cross-language and second language speech perception. In E. M. Fernández & H. S. Cairns (Eds.), *The handbook of psycholinguistics* (pp. 213-239). Wiley Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781118829516.ch10>
- Botezatu, M. R., Miller, C. A., Johnson, J., & Misra, M. (2021). Event-related potentials reveal that bilinguals are more efficient in resolving conflict than monolinguals. *NeuroReport*, 32(8), 721-726. <https://doi.org/10.1097/WNR.0000000000001645>
- Brysbaert, M., & Duyck, W. (2010). Is it time to leave behind the Revised Hierarchical Model of bilingual language processing after fifteen years of service? *Bilingualism: Language and Cognition*, 13(3), 359-371. <https://doi.org/10.1017/S1366728909990344>
- Brysbaert, M., Mander, P., & Keuleers, E. (2018). The word frequency effect in word processing: An updated review. *Current Directions in Psychological Science*, 27(1), 45-50. <https://doi.org/10.1177/0963721417727521>
- Bylund, E., Antfolk, J., Abrahamsson, N., Olstad, A. M. H., Norrman, G., & Lehtonen, M. (2023). Does bilingualism come with linguistic costs? A meta-analytic review of the bilingual lexical deficit. *Psychonomic Bulletin and Review*, 30(3), 897-913. <https://doi.org/10.3758/s13423-022-02136-7>
- Caramazza, A. (1997). How many levels of processing are there in lexical access? *Cognitive Neuropsychology*, 14(1), 177-208. <https://doi.org/10.1080/026432997381664>
- Chen, P., Chung-Fat-Yim, A., & Marian, V. (2022). Cultural Experience Influences Multisensory Emotion Perception in Bilinguals. *Languages*, 7(1), 12. <https://doi.org/10.3390/languages7010012>
- Chen, P., Lin, J., Chen, B., Lu, C., & Guo, T. (2015). Processing emotional words in two languages with one brain: ERP and fMRI evidence from Chinese-English bilinguals. *Cortex*, 71, 34-48. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2015.06.002>
- Cieslicka, A. B., & Guerrero, B. L. (2023). Emotion word processing in immersed spanish-english/english-spanish bilinguals: An ERP study. *Languages*, 8(1), 42. <https://doi.org/10.3390/languages8010042>
- Coderre, E. L., & van Heuven, W. J. B. (2014). Electrophysiological explorations of the bilingual advantage: Evidence from a Stroop task. *PLoS ONE*, 9(7), e103424. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0103424>
- Cuetos, F. (2012). *Neurociencia del lenguaje: bases neurológicas e implicaciones clínicas*. Editorial Médica Panamericana.
- Dash, T., Joannette, Y., & Ansaldi, A. I. (2022). Multifactorial approaches to study bilingualism in the

- aging population: Past, present, future. *Frontiers in Psychology*, 13, 917959. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.917959>
- De Bruin, A. (2019). Not all bilinguals are the same: A call for more detailed assessments and descriptions of bilingual experiences. *Behavioral Sciences*, 9(3), 33. <https://doi.org/10.3390/bs9030033>
- Degani, T., Kreiner, H., Ataria, H., & Khateeb, F. (2020). The impact of brief exposure to the second language on native language production: Global or item specific? *Applied Psycholinguistics*, 41(1), 153-183. <https://doi.org/10.1017/S0142716419000444>
- Dehaene, S., Pegado, F., Braga, L. W., Ventura, P., Nunes Filho, G., Jobert, A., Dehaene-Lambertz, G., Kolinsky, R., Morais, J., & Cohen, L. (2010). How learning to read changes the cortical networks for vision and language. *Science*, 330(6009), 1359-1364. <https://doi.org/10.1126/science.1194140>
- DeLuca, V., Rothman, J., Bialystok, E., & Pliatsikas, C. (2019). Redefining bilingualism as a spectrum of experiences that differentially affects brain structure and function. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(15), 7565-7574. <https://doi.org/10.1073/pnas.1811513116>
- Dijkstra, T. (2005). Bilingual visual word recognition and lexical access. In J. F. Kroll & A. M. B. de Groot (Eds.), *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches* (pp. 179-201). Oxford University Press.
- Dijkstra, T., & van Heuven, W. J. B. (2002). The architecture of the bilingual word recognition system: From identification to decision. *Bilingualism: Language and Cognition*, 5(3), 175-197. <https://doi.org/10.1017/s1366728902003012>
- Dijkstra, T., Wahl, A., Buytenhuijs, F., Van Halem, N., Al-Jibouri, Z., De Korte, M., & Rekké, S. (2019). Multilink: A computational model for bilingual word recognition and word translation. *Bilingualism: Language and Cognition*, 22(4), 657-679. <https://doi.org/10.1017/s1366728918000287>
- Duñabeitia, J. A., Hernández, J. A., Antón, E., Macizo, P., Estévez, A., Fuentes, L. J., & Carreiras, M. (2014). The inhibitory advantage in bilingual children revisited: Myth or reality? *Experimental Psychology*, 61(3), 234-251. <https://doi.org/10.1027/1618-3169/A000243>
- Ferré, P., Comesaña, M., & Guasch, M. (2019). Emotional content and source memory for language: Impairment in an incidental encoding task. *Frontiers in Psychology*, 10, 65. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00065>
- Ferré, P., García, T., Fraga, I., Sánchez-Casas, R., & Molero, M. (2010). Memory for emotional words in bilinguals: Do words have the same emotional intensity in the first and in the second language? *Cognition & Emotion*, 24(5), 760-785. <https://doi.org/10.1080/02699930902985779>
- Flege, J. E., Schirru, C., & MacKay, I. R. A. (2003). Interaction between the native and second language phonetic subsystems. *Speech Communication*, 40(4), 467-491. [https://doi.org/10.1016/S0167-6393\(02\)00128-0](https://doi.org/10.1016/S0167-6393(02)00128-0)
- Fuentes, N. A. V., Kroll, J. F., & Torres, J. (2022). What Heritage Bilinguals Tell Us about the Language of Emotion. *Languages*, 7(2), 144. <https://doi.org/10.3390/languages7020144>
- Grainger, J., & Dijkstra, T. (1992). On the representation and use of language information in bilinguals. *Advances in Psychology*, 83, 207-220. [https://doi.org/10.1016/s0166-4115\(08\)61496-x](https://doi.org/10.1016/s0166-4115(08)61496-x)
- Grainger, J., & Dijkstra, T. (1996). Visual word recognition: Models and experiments. In T. Dijkstra & K. de Smedt (Eds.), *Computational psycholinguistics: AI and connectionist models of human language processing* (pp. 139-165). Taylor & Francis.
- Grainger, J., Granier, J.-P., Farioli, F., Van Assche, E., & van Heuven, W. J. B. (2006). Letter position information and printed word perception: The relative-position priming constraint. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32(4), 865-884. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.32.4.865>
- Grasso, L. (2001). *Diseño Curricular de Lenguas Extranjeras*. Secretaría de Educación, Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Grosjean, F. (2008). The Léwy and Grosjean BIMOLA model. In *Studying Bilinguals* (pp. 201-210). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780199281282.003.0011>
- Grosjean, F. (2010). *Bilingual: Life and reality*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/9780674056459>
- Gullifer, J. W., Kousaie, S., Gilbert, A. C., Grant, A., Giroud, N., Coulter, K., Klein, D., Baum, S., Phillips, N., &

- Titone, D. (2021). Bilingual language experience as a multidimensional spectrum: Associations with objective and subjective language proficiency. *Applied Psycholinguistics*, 42(2), 245-278. <https://doi.org/10.1017/S0142716420000521>
- Han, X., Li, W., & Filippi, R. (2024). Modulating bilingual language production and cognitive control: how bilingual language experience matters. *Bilingualism: Language and Cognition*, 28(1), 120-134. <https://doi.org/10.1017/S1366728924000191>
- Kalamala, P., Chuderski, A., Szewczyk, J., Senderecka, M., & Wodniecka, Z. (2023). Bilingualism caught in a net: A new approach to understanding the complexity of bilingual experience. *Journal of Experimental Psychology: General*, 152(1), 157-174. <https://doi.org/10.1037/xge0001263>
- Kemmerer, D. (2015). *Cognitive neuroscience of language*. Psychology Press.
- Kroll, J. F., & Stewart, E. (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. <https://doi.org/10.1006/jmla.1994.1008>
- Kroll, J. F., Van Hell, J. G., Tokowicz, N., & Green, D. W. (2010). The Revised Hierarchical Model: A critical review and assessment. *Bilingualism: Language and Cognition*, 13(3), 373-381. <https://doi.org/10.1017/S136672891000009X>
- Kroll, J. F., Bobb, S. C., & Hoshino, N. (2014). Two languages in mind: Bilingualism as a tool to investigate language, cognition, and the brain. *Current Directions in Psychological Science*, 23(3), 159-163. <https://doi.org/10.1177/0963721414528511>
- Kuperman, V., Schroeder, S., & Gnetov, D. (2024). Word length and frequency effects on text reading are highly similar in 12 alphabetic languages. *Journal of Memory and Language*, 135, 104497. <https://doi.org/10.1016/J.JML.2023.104497>
- Lambert, W. E., & Rawlings, C. (1969). Bilingual processing of mixed-language associative networks. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8(5), 604-609. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(69\)80111-8](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(69)80111-8)
- Marian, V., Bartolotti, J., Daniel, N. L., & Hayakawa, S. (2021). Spoken words activate native and non-native letter-to-sound mappings: Evidence from eye tracking. *Brain and Language*, 223, 105045. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2021.105045>
- Markiewicz, R., Mazaheri, A., & Krott, A. (2023). Bilingualism can cause enhanced monitoring and occasional delayed responses in a flanker task. *European Journal of Neuroscience*, 57(1), 129-147. <https://doi.org/10.1111/EJN.15863>
- Markiewicz, R., Rahman, F., Fernandes, E. G., Limachya, R., Wetterlin, A., Wheeldon, L., & Segaert, K. (2025). Effects of healthy ageing and bilingualism on attention networks. *Bilingualism: Language and Cognition*, 28(3), 802-815. <https://doi.org/10.1017/S1366728924000154>
- McCandliss, B. D., Cohen, L., & Dehaene, S. (2003). The visual word form area: expertise for reading in the fusiform gyrus. *Trends in cognitive sciences*, 7(7), 293-299. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(03\)00134-7](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(03)00134-7)
- McGurk, H., & MacDonald, J. (1976). Hearing lips and seeing voices. *Nature*, 264, 746-748. <https://doi.org/10.1038/264746a0>
- Mehler, J., Jusczyk, P., Lambertz, G., Halsted, N., Bertoncini, J., & Amiel-Tison, C. (1988). A precursor of language acquisition in young infants. *Cognition*, 29(2), 143-178. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(88\)90035-2](https://doi.org/10.1016/0010-0277(88)90035-2)
- Midrigan-Ciochina, L., Vodacek, K. P., Balabhadra, S., & Corina, D. P. (2024). A comparison of structural brain differences in monolingual and highly proficient multilingual speakers. *Bilingualism: Language and Cognition*, 27(1), 117-127. <https://doi.org/10.1017/S1366728923000445>
- Moon, C., Cooper, R. P., & Fifer, W. P. (1993). Two-day-olds prefer their native language. *Infant Behavior and Development*, 16(4), 495-500. [https://doi.org/10.1016/0163-6383\(93\)80007-U](https://doi.org/10.1016/0163-6383(93)80007-U)
- Paap, K. R., & Greenberg, Z. I. (2013). There is no coherent evidence for a bilingual advantage in executive processing. *Cognitive Psychology*, 66(2), 232-258. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2012.12.002>
- Panneton, R., Bremner, J. G., & Johnson, S. P. (2021). Infancy studies come of age: Jacques Mehler's

- influence on the importance of perinatal experience for early language learning. *Cognition*, 213, 104543. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2020.104543>
- Paradis, M. (1997). The cognitive neuropsychology of bilingualism. In A. M. B. de Groot, & J. F. Kroll (Eds.), *Tutorials in bilingualism: Psycholinguistic perspectives* (pp. 331-354). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Paradis, M. (2007). L1 attrition features predicted by a neurolinguistic theory of bilingualism. In B. Köpcke, M. S. Schmid, M. Keijzer, & S. Dostert (Eds.), *Language attrition: Theoretical perspectives* (pp. 121-134). John Benjamins. <https://doi.org/10.1075/sibil.33.09par>
- Pavlenko, A. (2012). Affective processing in bilingual speakers: Disembodied cognition? *International Journal of Psychology*, 47(6), 405-428. <http://doi.org/10.1080/00207594.2012.743665>
- Pisoni, D. B. (2018). Speech perception: Research, theory, and clinical application. In E. M. Fernández, & H. S. Cairns (Eds.), *The handbook of psycholinguistics* (pp. 193-212). Wiley Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781118829516.ch9>
- Pliatsikas, C., Meteyard, L., Veríssimo, J., DeLuca, V., Shattuck, K., & Ullman, M. T. (2020a). The effect of bilingualism on brain development from early childhood to young adulthood. *Brain Structure and Function*, 225(7), 2131-2152. <https://doi.org/10.1007/s00429-020-02115-5>
- Pliatsikas, C., DeLuca, V., & Voits, T. (2020b). The Many Shades of Bilingualism: Language Experiences Modulate Adaptations in Brain Structure. *Language Learning*, 70(S2), 133-149. <https://doi.org/10.1111/lang.12386>
- Pliatsikas, C., Pereira Soares, S. M., Voits, T., DeLuca, V., & Rothman, J. (2021). Bilingualism is a long-term cognitively challenging experience that modulates metabolite concentrations in the healthy brain. *Scientific Reports*, 11(1), 7090. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86443-4>
- Polczynska, M. M., & Bookheimer, S. Y. (2020). Factors Modifying the amount of neuroanatomical overlap between languages in bilinguals—A systematic review of neurosurgical language mapping studies. *Brain Sciences*, 10(12), 983. <https://doi.org/10.3390/brainsci10120983>
- Rastle, K., & Brysbaert, M. (2006). Masked phonological priming effects in English: are they real? Do they matter? *Cognitive psychology*, 53(2), 97-145. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2006.01.002>
- Ressel, V., Pallier, C., Ventura-Campos, N., Díaz, B., Roessler, A., Ávila, C., & Sebastián-Gallés, N. (2012). An effect of Bilingualism on the auditory cortex. *Journal of Neuroscience*, 32(47), 16597-16601. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1996-12.2012>
- Rogers, L., Tenhouten, W., Kaplan, C. D., & Gardiner, M. (1977). Hemispheric specialization of language: An EEG study of bilingual Hopi Indian children. *International Journal of Neuroscience*, 8(1), 1-6. <https://doi.org/10.3109/00207457709150368>
- Rothman, J., Bayram, F., DeLuca, V., di Pisa, G., Duñabeitia, J. A., Gharibi, K., Hao, J., Kolb, N., Kubota, M., Kupisch, T., Laméris, T., Luque, A., van Osch, B., Pereira Soares, S. M., Prystauka, Y., Tat, D., Tomic, A., Voits, T., & Wulff, S. (2023). Monolingual comparative normativity in bilingualism research is out of control: Arguments and alternatives. *Applied Psycholinguistics*, 44(3), 316-329. <https://doi.org/10.1017/S0142716422000315>
- Sagarra, N., & Casillas, J. v. (2023). Practice beats age: co-activation shapes heritage speakers' lexical access more than age of onset. *Frontiers in Psychology*, 14, 1141174. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1141174>
- Sarli, L., & Justel, N. (2019). Moduladores de la ventaja del bilingüismo en la inhibición, atención y tareas de cambio. *Pensamiento Psicológico*, 17(1), 87-100. <https://doi.org/10.11144/javerianacali.ppsi17-1.mvbi>
- Shook, A., & Marian, V. (2012a). Language processing across modalities: Insights from bimodal bilingualism. In M.-K. Sun (Ed.), *Trends in cognitive sciences* (pp. 81-111). Nova Science Publishers. <https://psycnet.apa.org/record/2013-01989-005>
- Shook, A., & Marian, V. (2012b). Bimodal bilinguals co-activate both languages during spoken comprehension. *Cognition*, 124(3), 314-324. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2012.05.014>
- Thomas, M. S. C., & van Heuven, W. J. B. (2005). Computational Models of Bilingual Comprehension. En

- J. F. Kroll & A. M. B. de Groot (Eds.), *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches* (pp. 202-225). Oxford University Press.
- Titone, D. A., & Tiv, M. (2023). Rethinking multilingual experience through a Systems Framework of Bilingualism. *Bilingualism: Language and Cognition*, 26(1), 1-16. <https://doi.org/10.1017/S1366728921001127>
- Unamuno, V. (2020). Communicative hegemony, participation, and subordinate voices: notes from the classroom with Wichi children. *Diálogos Sobre Educación*, 11(20), 1-13. <http://hdl.handle.net/11336/141192>
- Unamuno, V. (2021). La construcción interaccional de espacios de enseñanza-aprendizaje del español/castellano como L2 en contexto indígena. *Quintú Quimün*, 5, 1-26. <https://revele.uncoma.edu.ar/index.php/linguistica/article/view/3193>
- Vélez-Urbe, I., & Rosselli, M. (2021). Electrophysiological correlates of emotion word processing in Spanish-English bilinguals. *Bilingualism: Language and Cognition*, 24(1), 31-55. <https://doi.org/10.1017/S136672892000036X>
- Weber, A., & Cutler, A. (2004). Lexical competition in non-native spoken-word recognition. *Journal of Memory and Language*, 50(1), 1-25. [https://doi.org/10.1016/s0749-596x\(03\)00105-0](https://doi.org/10.1016/s0749-596x(03)00105-0)
- Whitford, V., & Joanisse, M. F. (2021). Eye Movement Measures of Within-Language and Cross-Language Activation During Reading in Monolingual and Bilingual Children and Adults: A Focus on Neighborhood Density Effects. *Frontiers in Psychology*, 12, 674007. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.674007>
- Yang, H., Hartanto, A., & Yang, S. (2016). The importance of bilingual experience in assessing bilingual advantages in executive functions. *Cortex*, 75, 237-240. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2015.11.018>
- Yule, G. (2018). *The Study of Language* (8th ed.). Cambridge University Press.
- Ziegler, J. C., & Ferrand, L. (1998). Orthography shapes the perception of speech: The consistency effect in auditory word recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5(4), 683-689. <https://doi.org/10.3758/BF03208845>

Leticia Sarli

Laboratorio Interdisciplinario de Neurociencias Cognitivas (LINC), Centro de Investigación en Neurociencia y Neuropsicología (CINN), Universidad de Palermo, Argentina.

Doctora en Neurociencia. Investigadora posdoctoral en la Universidad de Palermo. Su interés en investigación se enfoca en el impacto del aprendizaje de un segundo idioma en las funciones cognitivas de adultos sanos.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5237-4704>

Autor correspondiente: lsarli1@palermo.edu

Nadia Justel

Laboratorio Interdisciplinario de Neurociencias Cognitivas (LINC), Centro de Investigación en Neurociencia y Neuropsicología (CINN), Universidad de Palermo, Argentina.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

Doctora en Psicología y directora del LINC. Su interés en investigación son los temas relacionados a la modulación de las funciones cognitivas a través de intervenciones ambientales.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0145-3357>

nadiajustel@conicet.gov.ar