



## Efectos de emocionalidad de la música como clave contextual en la memoria bilingüe

### *Emotionality Effects of Music as Contextual Cue in Bilingual Memory*

LETICIA SARLI Y NADIA JUSTEL

#### Autoría:

Leticia Sarli

1 Lab. Interdisciplinario de Neurociencia Cognitiva (LINC). Centro de Investigación en Neurociencias y Neuropsicología (CINN), Universidad de Palermo (UP). Buenos Aires, Argentina.

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

[leticiasarli@conicet.gov.ar](mailto:leticiasarli@conicet.gov.ar)

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

Nadia Justel

1 Lab. Interdisciplinario de Neurociencia Cognitiva (LINC). Centro de Investigación en Neurociencias y Neuropsicología (CINN), Universidad de Palermo (UP). Buenos Aires, Argentina.

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

[leticiasarli@conicet.gov.ar](mailto:leticiasarli@conicet.gov.ar)

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

[nadiajustel@conicet.gov.ar](mailto:nadiajustel@conicet.gov.ar)

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

Correo de correspondencia:

[leticiasarli@conicet.gov.ar](mailto:leticiasarli@conicet.gov.ar)

Fecha de recepción: 20/01/2025

Fecha de aceptación: 19/02/2025

Financiación: este trabajo se realizó en el marco de una Beca Interna Doctoral, otorgada a LS por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina.

#### Resumen

La memoria permite almacenar y recuperar experiencias para adaptarse mejor al futuro. La memoria de la fuente asocia ítems con su contexto, integrando aspectos espacio-temporales y emocionales. Factores como la emocionalidad del ítem y el contexto influyen en su recuperación. Diversos estudios demuestran que la música y las emociones afectan el aprendizaje y la recuperación, especialmente en bilingües, donde las diferencias entre idiomas revelan interacciones complejas. Este estudio indagó cómo la emocionalidad de los ítems y las claves contextuales influyen en la memoria declarativa de bilingües español-inglés. Para esto se diseñó un protocolo de aprendizaje y recuperación. Durante el aprendizaje, se presentaron en pantalla palabras positivas, neutras y negativas en español (L1) e inglés (L2), acompañadas por fragmentos musicales categorizados como positivos, neutros o negativos. Durante la recuperación, los participantes completaron tareas de recuerdo libre y reconocimiento en dos sesiones: tras la codificación (inmediatas) y otra, siete días después (diferidas). En el Estudio 1, 13 voluntarias/os bilingües español-inglés observaron las palabras (modalidad visual), mientras que para el Estudio 2, nueve voluntarias/os bilingües escucharon las palabras, grabadas en una voz femenina (modalidad auditiva). Los resultados revelaron un mejor desempeño en L2 que en L1, particularmente en las evaluaciones diferidas, sugiriendo que la música como clave contextual favorece la consolidación a largo plazo en L2. En el recuerdo libre, se recordaron mejor las palabras emocionales que las neutras, mientras que, en el reconocimiento, las palabras negativas lograron mayores tasas de aciertos. Además, las claves contextuales neutras se recuperaron con más éxito que las emocionales. En la modalidad visual, las claves musicales beneficiaron la memoria en L2, mientras que, la modalidad auditiva, los efectos fueron más limitados. Estos hallazgos sugieren que la música puede utilizarse estratégicamente para mejorar la consolidación de la memoria en L2, especialmente en el aprendizaje a largo plazo, lo que tiene implicaciones para el diseño de métodos pedagógicos en bilingüismo y adquisición de segundas lenguas.

Conflicto de intereses: las autoras declaran que no hay conflicto de intereses.

Declaración de acceso a los datos: los datos experimentales anonimizados se encuentran disponibles previa solicitud a [leticiasarli@conicet.gov.ar](mailto:leticiasarli@conicet.gov.ar)

Declaración ética: el protocolo de investigación fue diseñado conforme a las directrices establecidas en la Declaración de Helsinki y las normativas éticas de las instituciones académicas involucradas, asegurando la confidencialidad, el trato equitativo y respetuoso para todas/os las/os participantes.



Licencia: este trabajo se comparte bajo la licencia de Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0): <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

© 2025 Leticia Sarli, Nadia Justel

**Citación:** Sarli, L., Justel, N. Efectos de emocionalidad de la música como clave contextual en la memoria bilingüe. *RevDisCliNeuro*. 2025; xx(x), xx-xx. <https://doi.org/10.14198/DCN.29189>



**Palabras clave:** memoria declarativa; bilingüismo; emocionalidad; aprendizaje; música.

### Abstract

Memory stores and retrieves experiences in order to better adapt to the future. Source memory associates items with their context, integrating spatial-temporal and emotional aspects. Factors such as the emotionality of the item and the context influence its retrieval. Several studies show that music and emotions affect learning and retrieval, especially in bilinguals, where differences between languages reveal complex interactions. This study investigated how item emotionality and contextual cues influence declarative memory in Spanish-English bilinguals. A learning and retrieval protocol was designed for this purpose. During learning, positive, neutral, and negative words in Spanish (L1) and English (L2) were presented on screen, accompanied by musical fragments categorized as positive, neutral or negative. During retrieval, participants completed free recall and recognition tasks in two sessions: after encoding (immediate) and seven days later (delayed). In Study 1, 13 Spanish-English bilingual volunteers observed the words (visual modality), while for Study 2, nine bilingual volunteers listened to the words, recorded in a female voice (auditory modality). Results revealed better performance in L2 than in L1, particularly in delayed evaluations, suggesting that music as a contextual cue favors long-term consolidation in L2. In free recall, emotional words were better remembered than neutral words, while in recognition, negative words achieved higher hit rates. In addition, neutral contextual cues were retrieved more successfully than emotional ones. In the visual modality, musical cues benefited L2 memory, whereas, in the auditory modality, the effects were more limited. These findings suggest that music could be used strategically to improve L2 long-term memory consolidation, which has wider implications in the design of pedagogical methods in bilingualism and second language acquisition.

**Keywords:** declarative memory; bilingualism; emotion; learning; music.

## 1. INTRODUCCIÓN

La memoria es la habilidad que permite a los individuos almacenar eventos experimentados a lo largo de la vida para luego recuperarlos y adaptarse mejor a situaciones futuras [1]. Cuando una persona es expuesta a una serie de ítems que luego deberá recuperar, los procesos de adquisición y almacenamiento se activan tanto para el ítem, como para la información circundante que acompaña al estímulo central [2]. La asociación entre ítem y contexto se conoce como memoria de la fuente [3-5]. Esta incluye los aspectos cualitativos del episodio codificado, incluyendo particularidades espacio-temporales, procesos de elaboración o estados emocionales provocados por la tarea [6].

Para evaluar la memoria de la fuente, los ítems son presentados bajo distintas condiciones contextuales. Algunas corresponden a características intrínsecas del ítem (como la voz en un estímulo auditivo [7]) y otras que corresponden a factores externos (como utilizar un dispensador de olores durante el experimento [8]). De esta forma, mientras que en los primeros la condición contextual es concurrente, para los segundos la información contextual puede preceder, acompañar o suceder al ítem blanco [6, 9, 10]. Estas diferencias en el momento de la aparición afectan tanto el recuerdo del ítem como del contexto [4].

Cuando el contexto es presentado antes o en conjunto con el ítem blanco, se producen efectos proactivos de mejora de la memoria. Por ejemplo, Sun et al. [4] emparejaron palabras neutras con imágenes positivas, neutras y negativas, que actuaron como contexto. Además, los investigadores evaluaron el reconocimiento tanto del ítem como del contexto en tres tiempos: inmediatamente, uno y siete días luego de la codificación. Los resultados indicaron que la precisión del recuerdo del ítem decayó en las tres medidas temporales, pero este efecto fue modulado por el contexto emocional. Inmediatamente después de la codificación, el reconocimiento del ítem en el contexto positivo y negativo fue mejor que en el contexto neutro; al día siguiente, el contexto positivo fue mejor que el negativo, sin mostrar diferencias con el neutro. Siete días después, en cambio, este efecto se invirtió, con el contexto negativo mostrando una mejora respecto al positivo. Además, el recuerdo del ítem dentro del contexto negativo disminuyó entre la medida inmediata y un día después, pero se mantuvo estable entre este y los siete días posteriores. Para el contexto positivo, el desempeño

disminuyó de forma escalonada. Crucialmente, la memoria del contexto nunca estuvo por encima del azar, indicando que las claves contextuales mejoran la memoria del ítem, incluso en ausencia de recuerdo contextual. También se ha observado que los contextos emocionales facilitan la recuperación de objetos [11] y rostros [10].

Ahora bien, la emocionalidad en este tipo de estudios se presenta a través de dos manipulaciones experimentales diferentes: los primeros, manipulando la emocionalidad del contexto (e.g., [4, 5, 10, 11]) o la emocionalidad de los ítems [12]. La forma en la que estos dos factores interactúan está poco desarrollada. La emocionalidad del ítem y la emocionalidad del contexto podrían interactuar generando efectos de congruencia, en los cuales el reconocimiento se ve favorecido cuando el ítem y su contexto comparten el mismo contenido emocional. Este tipo de efectos ya se han reportado en la literatura, particularmente en lo concerniente al estado de ánimo (e.g., [13]). En contraposición, la emocionalidad del ítem también podría inhibir el procesamiento de los detalles circundantes, interfiriendo con el procesamiento más elaborado de los detalles contextuales [14]. Si los detalles externos presentan un alto grado de complejidad, podrían competir por los recursos atencionales al momento de la codificación alterando la traza mnémica del ítem o del contexto [6, 4, 15].

La modalidad de presentación del contexto podría ser otro factor para tener en cuenta, principalmente, porque no todos los ingresos sensoriales se procesan de la misma forma y, por lo tanto, podrían tener efectos disímiles a nivel conductual. Por ejemplo, estudios que implementaron estímulos verbales auditivos encontraron que la voz es un marcador contextual relevante para el reconocimiento, en tanto las personas son más eficaces reconociendo palabras cuando estas se presentan en la misma voz en la que fueron codificadas [16, 17]. Los factores externos de modalidad auditiva también producen efectos en el reconocimiento. Pufahl y Samuel [18] emparejaron sonidos (e.g., el ladrido de un perro) con palabras y evaluaron el reconocimiento de estas en contextos congruentes (i.e., sonidos-palabras apareados de forma idéntica que en la codificación) e incongruentes. Encontraron que la precisión en el reconocimiento se veía reducida cuando las palabras aprendidas se presentaban en contextos incongruentes. Esto indicaría que las representaciones mnémicas de las palabras habladas incluyen tanto información intrínseca (relacionada al hablante) como extralingüística.

Durante la codificación, la música involucra recursos cognitivos que interfieren con el enlace entre los ítems y su contexto. Sin embargo, estos efectos están lejos de ser unánimes. Palumbo et al. [19] encontraron que la música placentera mejora el recuerdo de la fuente en adultos jóvenes y mayores, incluso cuando los ítems a recordar tenían contenido emocional. De forma similar, se encontró que la codificación de palabras neutras acompañadas de música presentó menores niveles de falsas alarmas en el recuerdo del ítem y mejor reconocimiento de la fuente en adultos mayores [20]. Por estos motivos, la música podría ser una intervención efectiva para mejorar el recuerdo. Sin embargo, López et al. [21], por ejemplo, expusieron a adultos jóvenes a la escucha de una pieza musical previa a la adquisición de imágenes. Posteriormente, evaluaron el recuerdo de forma inmediata y siete días después. En este caso, las autoras encontraron que la exposición a la música previo al aprendizaje no moduló el recuerdo en las dos medidas de tiempo, comparados con el grupo control. Dado que la memoria es una función particularmente sensible de ser modificada, una de las principales fuentes de variación podría ser el momento en el que la música es incorporada: para [19, 20], la música se presenta simultáneamente con los ítems a aprender, mientras que en [21] fue presentada antes. La modalidad del ítem a aprender también puede ser una fuente de variabilidad, especialmente en relación con la música. Echaide et al. [22] encontraron la música de fondo durante el aprendizaje de ítems afecta diferencialmente a ítems verbales y visuoespaciales. Los resultados indicaron que la música interfería con el recuerdo de ítems visuales, pero no verbales. En un sistema con capacidad limitada, los ítems visuales podrían inducir una competencia por los recursos avocados, también, al procesamiento musical. En síntesis, la diversidad en estos hallazgos resalta la compleja interacción entre la música y la memoria, sugiriendo que sus efectos dependen de múltiples factores, como el momento de presentación y la naturaleza del material a recordar

Finalmente, Ferré et al. [12] sostienen que el idioma funciona como una condición contextual intrínseca al ser una característica específica de cada palabra. Los autores proponen que, si el contexto ejerce un efecto en el recuerdo del ítem deberían observarse diferencias en la recuperación de información entre los dos idiomas de una persona bilingüe. Además, factores relacionados con

la experiencia bilingüe, como la competencia lingüística en su idioma materno (L1) y su segunda lengua (L2), deberían también afectar el recuerdo del contexto. Para esto, diseñaron una tarea de reconocimiento en la cual preguntaron a bilingües español-catalán en qué idioma había sido presentada cada palabra durante la fase de codificación. A lo largo de tres experimentos, compararon el reconocimiento sobre ítems de contenido emocional en L1 y L2, y su fuente. Los autores encontraron que la memoria de la fuente fue mejor para ítems neutros que negativos o desagradables y positivos o agradables. Además, al menos para los ítems negativos, se halló un efecto de dominancia, en tanto las/os participantes pudieron recuperar el idioma de presentación más efectivamente cuando este era su L1.

El estudio de los factores contextuales externos en los procesos de memoria de la población bilingüe no ha sido ampliamente explorado [23]. Particularmente, el objetivo de este trabajo fue indagar cómo se relacionan la emocionalidad de los ítems (en L1 y L2) y la emocionalidad de un contexto auditivo externo, la música. Para esto, participantes bilingües español-inglés observaron (Estudio 1) o escucharon (Estudio 2) palabras positivas, neutras y negativas acompañadas de fragmentos musicales. Inmediatamente después, se evaluó la recuperación a través de una tarea de recuerdo libre y de reconocimiento (medidas inmediatas). Siete días más tarde, se evaluó nuevamente la recuperación para indagar la fuerza del recuerdo a lo largo del tiempo (medidas diferidas). Se esperaba que la emocionalidad afecte diferencialmente a los ítems en L1 y L2, de forma tal que L1 presente una ventaja (mejor recuerdo y reconocimiento de ítems) respecto a L2. A su vez, se esperaba que la implementación de contextos emocionales beneficiara preferencialmente la adquisición de ítems en L2, en tanto los contextos emocionales presentarían una ventaja respecto a los neutros en este idioma. En este sentido, si hay una diferencia en la emocionalidad percibida en los ítems en L1 y L2, y si los procesos de memoria son diferentes en estos idiomas, la inclusión de contextos que acompañen el proceso de codificación podría elucidar la forma en la que se estructura la memoria declarativa bilingüe y promover la implementación de estrategias de intervención para mejorar el aprendizaje de L2.

## 2. ESTUDIO 1

En este estudio, las/os participantes observaron palabras presentadas en pantalla, acompañadas por fragmentos musicales que sirvieron de clave contextual para la adquisición.

### 2.1. Participantes

Trece voluntarias/os bilingües español-inglés conformaron la muestra ( $M = 24.0$ ,  $DE = 7.65$ , rango: 20 a 49 años; 30.8% varones), quienes adquirieron inglés como L2 entre los 3 y 10 años ( $M = 5.85$ ,  $DE = 2.08$ ). Las características de la muestra se encuentran resumidas en la Tabla 1. Las/os participantes adquirieron su L1 antes que su L2. Las habilidades lingüísticas en L1 superaron a las habilidades en L2 para Lectura, Escritura, Conversación y Escucha. Además, al evaluar la fluencia verbal, se encontró que las/os participantes produjeron una mayor cantidad de palabras en su L1 que en su L2. La experiencia con ambos idiomas fue cuantificada en tres contextos de adquisición y uso: un contexto socio-comunitario, que incluye las instancias en las que se utiliza cada

idioma al hablar con amigas/os y familiares; un contexto educativo, que incluye instancias de uso de cada idioma en contextos de instrucción formal, como el colegio, institutos particulares y clases de idiomas; y un contexto receptivo, que incluye instancias de uso pasivo de cada idioma, como escuchar podcasts, ver películas o series, leer, etc. Las/os participantes reportaron estar más expuestas/os al español en contextos socio-comunitarios tanto en su adquisición como actualmente. No se hallaron diferencias en el uso de los idiomas para ningún otro contexto. Todas/os las/os participantes presentaron visión y audición normal o corregida, y ninguna/o reportó antecedentes psiquiátricos o psicológicos, incluyendo amusia, trastorno específico del lenguaje u oído absoluto. Sólo un participante reportó ser músico como profesión principal.

Previo a la recolección de datos, las/os participantes leyeron y firmaron un consentimiento informado donde se detalló el objetivo general del estudio. Los protocolos de evaluación fueron aprobados por el Comité de Ética del Instituto de Investigaciones Médicas "Dr. Alfredo Lanari", dependiente de la Universidad de Buenos Aires (protocolo # 283), Argentina.

**Tabla 1.** Perfil de habilidades lingüísticas para los Estudios 1 y 2

	Estudio 1				Estudio 2			
	L1	L2	t	p	L1	L2	t	p
Edad de adquisición	0.23 (0.60)	5.85 (2.08)	10.22	< .001*	0.0 (0.0)	6.33 (3.57)	5.32	< .001*
Lectura	9.45 (1.13)	8.08 (1.38)	-2.91	.013*	9.56 (1.01)	8.33 (1.12)	-3.05	.016*
Escritura	9.31 (0.95)	7.69 (1.44)	-3.23	.007*	9.33 (1.12)	7.56 (1.13)	-4.44	.002*
Conversación	9.54 (0.66)	7.08 (1.93)	-4.47	< .001*	9.78 (0.44)	8.44 (1.13)	-3.02	.016*
Escucha	9.69 (0.48)	7.85 (2.12)	-2.94	.012*	9.89 (0.33)	8.56 (1.01)	-4.62	.002*
FA: Socio-Com.	7.97 (1.42)	5.10 (1.60)	8.64	< .001*	7.93 (1.30)	4.67 (1.47)	4.84	.001*
FA: Educativo	4.31 (0.99)	4.72 (1.22)	-0.93	.372	4.81 (2.14)	6.19 (1.68)	-2.37	.045*
FA: Receptivo	7.94 (2.38)	7.94 (1.83)	0.00	1.00	7.39 (2.12)	8.14 (1.21)	-0.84	.426
EA: Socio-Com	7.56 (1.44)	3.97 (2.51)	5.09	< .001*	7.37 (1.63)	3.78 (2.02)	4.23	.003*
EA: Educativo	3.00 (1.48)	2.31 (1.24)	1.69	.116	3.74 (1.99)	3.07 (2.33)	1.08	.313
EA: Receptivo	8.33 (1.41)	7.75 (1.51)	1.27	.229	7.94 (1.42)	7.25 (1.78)	1.22	.259
Fluencia verbal	15.73 (3.04)	7.55 (2.98)	8.68	< .001*	14.56 (3.50)	9.33 (5.63)	3.60	.007*

Nota. L1: español. L2: inglés. FA: Factores de adquisición. EA: Exposición actual. Socio-Com.: Socio-comunitario. Se expresan  $M$  ( $DE$ ). \*: Diferencias estadísticamente significativas

Fuente: elaboración propia

## 2.2. Metodología

### 2.2.1. Instrumentos

Cuestionario de experiencia y competencia lingüística (LEAP-Q [24, 25]). Este cuestionario evaluó la eficacia autopercebida en el manejo de idiomas, tanto maternos como adquiridos. Se obtuvo información cuantitativa y cualitativa respecto a la historia y contexto de adquisición de cada idioma, preferencia de uso y dominio en la lectura, escritura y comprensión oral.

Fluencia Verbal Fonológica (FVF [26, 27]). Se implementaron dos tareas de fluencia verbal, en castellano e inglés, para complementar los auto-reportes de competencia verbal [28]. En estas tareas, se solicita producir la mayor cantidad de palabras posibles que comiencen con una letra (/p/ para castellano y /f/ para inglés) en el lapso de un minuto.

Tarea de memoria. Para asegurarnos que las/os participantes prestaran atención a la adquisición de estímulos realizaron una tarea de juicio de animación en cada idioma. En esta tarea, las personas debieron juzgar si la palabra presentada correspondía a un objeto animado o inanimado. Para la adquisición de estímulos, las/os participantes observaron palabras en cada idioma. Ambas listas estaban compuestas por 42 sustantivos positivos, 42 neutros, 42 negativos. Los estímulos se presentaron pseudoaleatorizados, evitando la presentación consecutiva de dos palabras de la misma categoría emocional y palabras que induzcan priming fonológico (rima, paronomasia, identidad de primer fonema) o priming semántico (sinónimos, antónimos, hiperónimos, hipónimos, merónimos, relaciones temáticas fuertes). Ambas listas fueron igualadas en valencia y activación [29, 30], concreción [29, 31], frecuencia léxica [32, 33], la distancia de Levenshtein (OLD20) [34] y el largo de las palabras. Las 126 palabras se sometieron a ANOVAs con los factores Categoría Emocional (positiva, neutra, negativa) e Idioma (Español vs Inglés). Para asegurar la homogeneidad de las listas, se analizó cada dimensión a través de una serie de ANOVAs con los factores Categoría Emocional (positiva, neutra, negativa) e Idioma (Español vs Inglés). Para valencia, el efecto de Categoría Emocional fue significativo,  $F(2, 156) = 1640.26$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2p = .955$ . Los análisis post-hoc indicaron que las palabras negativas tuvieron menor valencia que las neutras y, estas, menos que las positivas. Para la activación, el efecto de Catego-

ría Emocional fue significativo,  $F(2, 156) = 44.28$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2p = .362$ . En este caso, las palabras negativas y positivas presentaron mayor activación que las neutras. Para las dimensiones concreción, frecuencia léxica, OLD20 y largo ninguna comparación resultó significativa (todos los  $p > .05$ ).

Para evaluar la recuperación se diseñaron dos tareas de reconocimiento (inmediato y diferido). Aquí, los 126 sustantivos fueron mezclados con 126 palabras novedosas y se les solicitó que indiquen si la palabra presentada ya ha sido vista previamente o no. Las 126 palabras novedosas en la tarea de reconocimiento inmediato fueron diferentes que las palabras para el reconocimiento diferido. Para asegurar la homogeneidad de las tareas, cada dimensión fue analizada con un ANOVA con los factores Categoría Emocional, Idioma y Tarea (Codificación, Reconocimiento Inmediato, Reconocimiento Diferido). Para valencia, el efecto de Categoría Emocional fue significativo,  $F(2, 468) = 1492.47$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2p = .951$ . Los análisis post-hoc indicaron que las palabras negativas tuvieron menor valencia que las neutras y, estas, menos que las positivas. Para la activación, el efecto de Categoría Emocional también fue significativo,  $F(2, 468) = 120.90$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2p = .341$ . En este caso, las palabras negativas y positivas presentaron mayor activación que las neutras.

Clave contextual musical. Durante la fase de adquisición, se incorporaron 126 fragmentos musicales separados en tres categorías emocionales (positivos, neutros y negativos, [35]). Para evitar efectos de familiaridad, se crearon dos listas para acompañar a los ítems en español e inglés. La selección de piezas se realizó a través de un estudio piloto, basándose en los trabajos de Eerola y Vuoskoski [35]. Ochenta y dos voluntarias/os evaluaron la emocionalidad (valencia y activación) de 337 fragmentos musicales de 4 segundos. Se seleccionaron 84 fragmentos de alta valencia y arousal ( $M_{\text{valencia}} = 7.86$ ,  $DE = 0.63$ ;  $M_{\text{activación}} = 5.77$ ,  $DE = 1.83$ ), 84 de valencia moderada ( $M = 5.63$ ,  $DE = 0.52$ ) y baja activación ( $M = 4.96$ ,  $DE = 1.96$ ), y 84 fragmentos de baja valencia ( $M = 3.01$ ,  $DE = 1.06$ ) y alta activación ( $M = 6.75$ ,  $DE = 1.50$ ), clasificados como positivos, neutros y negativos respectivamente. Para valencia, se halló un efecto principal de Categoría Emocional,  $F(2, 246) = 827.16$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2p = .871$ . Los análisis post hoc indicaron que los fragmentos positivos fueron clasificados como más agradables que los neutros ( $p < .001$ ) y, estos, más agradables que los negativos ( $p < .001$ ). No se hallaron diferencias entre

las listas. Para activación, se halló un efecto de Categoría Emocional,  $F(2, 246) = 21.21, p < .001, \eta^2p = .147$ . Los análisis post hoc indicaron que los fragmentos negativos fueron más activantes que los positivos ( $p = .001$ ) y, estos, más activantes que los neutros ( $p < .001$ ). Nuevamente, las diferencias entre listas no fueron significativas.

### 2.2.2. Procedimiento

El estudio se realizó en dos sesiones. La tarea se programó a través del software Psychopy (v2022.1.3, [36]). En el primer encuentro, las/os participantes completaron la planilla de consentimiento informado y los cuestionarios de datos sociodemográficos y de competencia lingüística. Se empleó un diseño intrasujeto. El orden de presentación de los idiomas fue contrabalanceado.

Durante la fase de adquisición, las palabras fueron emparejadas con fragmentos musicales que sirvieron como claves contextuales. En cada ensayo, las/os participantes observaron una cruz de fijación por un período de 700 a 1000ms, seguido de una pantalla en blanco por 500ms. A continuación, se presentó la clave contextual aislada por 1000ms, y, luego, la palabra blanco por 2000ms. Durante la exposición se le solicitó al participante que indique, a través del teclado, si el estímulo observado era un objeto animado o no, lo más rápido posible. Inmediatamente después, se solicitó que la/el participante diga en voz alta todas las palabras que recuerde de la fase de adquisición (tarea de recuerdo libre) por tres minutos. A continuación, realizaron una tarea de reconocimiento. Aquí, las 126 palabras fueron mezcladas con 126 palabras novedosas y se solicitó que indicasen si la palabra presentada era nueva o no. Durante las tareas de reconocimiento (inmediato y diferido), las palabras se presentaron de forma aislada. Para evaluar la memoria de la fuente, si la/el participante indicaba que la palabra ya había sido observada, se preguntó si recordaba con qué tipo de clave contextual estuvo emparejada (positiva, neutra o negativa). En caso de indicar que la palabra nunca había sido presentada, se continuó al ensayo siguiente. Una vez finalizada, las/os participantes realizaron una tarea distractora no verbal por siete minutos. Luego, las fases de adquisición y recuperación comenzaron en el idioma opuesto.

Siete días después, las/os participantes realizaron las tareas de fluencia verbal, en castellano e inglés. En este encuentro, las/os participantes realizaron las evaluaciones de recuerdo libre y recono-

cimiento diferido. En este caso, las 126 palabras observadas durante el primer encuentro fueron mezcladas con 126 palabras novedosas, diferentes a las seleccionadas para el primer encuentro.

### 2.2.3. Análisis de datos

Los datos fueron analizados a través del paquete estadístico SPSS (versión 21) [37]. Previo a las comparaciones entre grupos, se evaluaron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas con las pruebas de Shapiro-Wilk y Levene, respectivamente. Para las tareas de recuerdo libre, se calculó la cantidad de palabras correctamente recordadas para cada Categoría Emocional. Dado que no se cumplieron los supuestos de normalidad, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para comparar Idioma (L1 vs L2) y la prueba de Friedman para la Categoría Emocional (positivas vs neutras vs negativas). Las comparaciones por pares se realizaron con la prueba de rangos de Wilcoxon.

Para evaluar precisión en el reconocimiento, se calcularon las tasas de aciertos y falsa alarma, y los índices de discriminabilidad ( $d'$ ) y sesgo (C) para cada categoría emocional [38]. El índice  $d'$  se estableció como criterio de precisión para discriminar estímulos blancos ("palabras aprendidas") de estímulos distractores ("palabras novedosas"). Para C, los valores superiores a 0 indican una preferencia a responder "palabra novedosa" (sesgo conservador) mientras que los valores inferiores, una preferencia a responder "palabra aprendida" (sesgo liberal).

Dado que, en este caso, se cumplieron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas, para el análisis estadístico se realizó un ANOVA de Medidas Repetidas (MR) con Idioma (L1 vs L2) como factor intersujeto y Categoría Emocional (positivas vs neutras vs negativas) como MR. Para el tiempo de respuesta (RT), se eliminaron previamente aquellos ensayos que se encontraran a +/- 1.5 desvíos estándar de la media de cada sujeto. Los RT para palabras aprendidas y novedosas se analizaron a través de un ANOVA MR con Idioma como factor intersujeto, Tipo (aprendida vs novedosa) y Categoría Emocional como MR.

Para evaluar los efectos de las claves contextuales en la memoria, se incorporó el factor Contexto (positivo vs neutro vs negativo). La memoria de la fuente se definió como la diferencia entre la proporción de claves contextuales correcta e incorrectamente reconocidas por cada categoría emocional [6]. También se empleó un ANOVA MR

con Idioma como factor intersujeto y Categoría Emocional como MR. En todos los casos, se utilizaron análisis post hoc (LSD) para analizar las diferencias e interacciones significativas. El valor de alfa se estableció en .05.

### 2.3. Resultados

#### 2.3.1. Medidas inmediatas

Para evaluar el recuerdo libre, se calcularon la cantidad de palabras correctamente recordadas por idioma, por categoría emocional y por clave contextual. Los valores se observan en la Tabla 2. A fin

de explorar las posibles diferencias entre L1 y L2, para las comparaciones por Categoría Emocional y Clave Contextual se realizaron contrastes separados. Para L2, la diferencia por Categoría Emocional fue significativa,  $\chi^2(2) = 12.933, p = .002$ , se recordaron más palabras positivas ( $Z = -2.956, p = .003$ ) y negativas ( $Z = -2.620, p = .009$ ) que neutras. No se hallaron diferencias entre positivas y negativas ( $p = .558$ ). Además, se encontró una diferencia significativa por Clave Contextual,  $\chi^2(2) = 8.222, p = .016$ , donde se recordaron más palabras acompañadas de claves negativas que positivas ( $Z = -2.388, p = .017$ ) y más palabras acompañadas de claves neutras que positivas ( $Z = -2.360, p = .018$ ).

**Tabla 2.** Desempeño en las tareas de recuerdo libre (inmediato y diferido) para los Estudios 1 y 2

Estudio	Medida	Idioma	Categoría Emocional			Clave Contextual			Total
			Positiva	Neutra	Negativa	Positiva	Neutra	Negativa	
1	Inmediata	L1	2	2	2	2	2	2	6
		L2	2	1	2	1	2	2	6
	Diferida	L1	1	0	0	0	0	0	0
		L2	1	0	0	0	1	0	1
2	Inmediata	L1	3	3	2	2	3	3	8
		L2	4	2	4	2	4	4	11
	Diferida	L1	2	0	0	0	0	0	0
		L2	2	0	0	0	1	0	2

Nota. Los valores expresan la mediana

Fuente: elaboración propia

Para la tarea de reconocimiento, se halló un efecto principal de Idioma para el índice  $d'$ ,  $F(1, 12) = 6.466, p = .026, \eta^2p = .350$ . Los análisis post hoc indicaron que la discriminación fue mejor para las palabras en L2 que en L1. Ninguna otra comparación fue significativa. Para indagar este efecto, se compararon las tasas de aciertos y falsa alarma. Los resultados se sintetizan en la Tabla 3. Para la tasa de aciertos, sólo el efecto principal de Categoría Emocional fue significativo,  $F(2, 24) = 6.064, p =$

$.007, \eta^2p = .336$ . Los análisis posteriores indicaron que las/os participantes tuvieron una mayor tasa de aciertos para palabras negativas que neutras ( $p = .003$ ) y positivas ( $p = .027$ ), sin hallarse diferencias entre estas últimas ( $p = .493$ ). Para la tasa de falsa alarma, en cambio, se halló un efecto significativo de Categoría Emocional,  $F(2, 24) = 7.119, p = .004, \eta^2p = .372$ , y de Idioma,  $F(1, 12) = 5.575, p = .036, \eta^2p = .317$ , la tasa de falsa alarma fue mayor para palabras emocionales que neutras (positivas:  $p =$

.002; negativas:  $p = .021$ ), sin hallarse diferencias entre las primeras ( $p = .417$ ). Además, la tasa fue superior para L1 que para L2. El análisis de sesgo también arrojó un efecto principal de Categoría Emocional,  $F(2, 24) = 12.588, p < .001, \eta^2p = .512$ , que indicó que, si bien todas las categorías

presentaron un sesgo conservador ( $C > 0$ ), este fue mayor para las palabras neutras que positivas ( $p = .041$ ) y mayor para estas que para las negativas ( $p = .050$ ). Crucialmente, ni el efecto principal de Idioma ni la interacción Idioma x Categoría Emocional fueron significativas.

**Tabla 3.** Desempeño en las tareas de reconocimiento (inmediato y diferido) para el Estudio 1

Medida	Categoría Emocional	Tasa de Aciertos		Tasa de Falsa Alarma		d'		C	
		L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Inmediata	Positivas	.52 (.21)	.61 (.19)	.34 (.15)	.22 (.13)	0.52 (0.53)	1.20 (0.62)	0.19 (0.45)	0.30 (0.44)
	Neutras	.51 (.18)	.57 (.23)	.23 (.13)	.16 (.1)	0.85 (0.56)	1.39 (1.05)	0.39 (0.39)	0.38 (0.46)
	Negativas	.62 (.17)	.66 (.17)	.3 (.17)	.22 (.1)	0.93 (0.69)	1.34 (0.76)	0.12 (0.36)	0.15 (0.39)
Diferida	Positivas	.42 (.18)	.44 (.14)	.34 (.18)	.32 (.11)	0.23 (0.23)	0.34 (0.26)	0.34 (0.51)	0.32 (0.35)
	Neutras	.33 (.17)	.37 (.15)	.26 (.14)	.23 (.13)	0.22 (0.24)	0.49 (0.39)	0.60 (0.51)	0.60 (0.43)
	Negativas	.39 (.18)	.46 (.13)	.31 (.16)	.33 (.12)	0.23 (0.23)	0.38 (0.22)	0.46 (0.57)	0.29 (0.36)

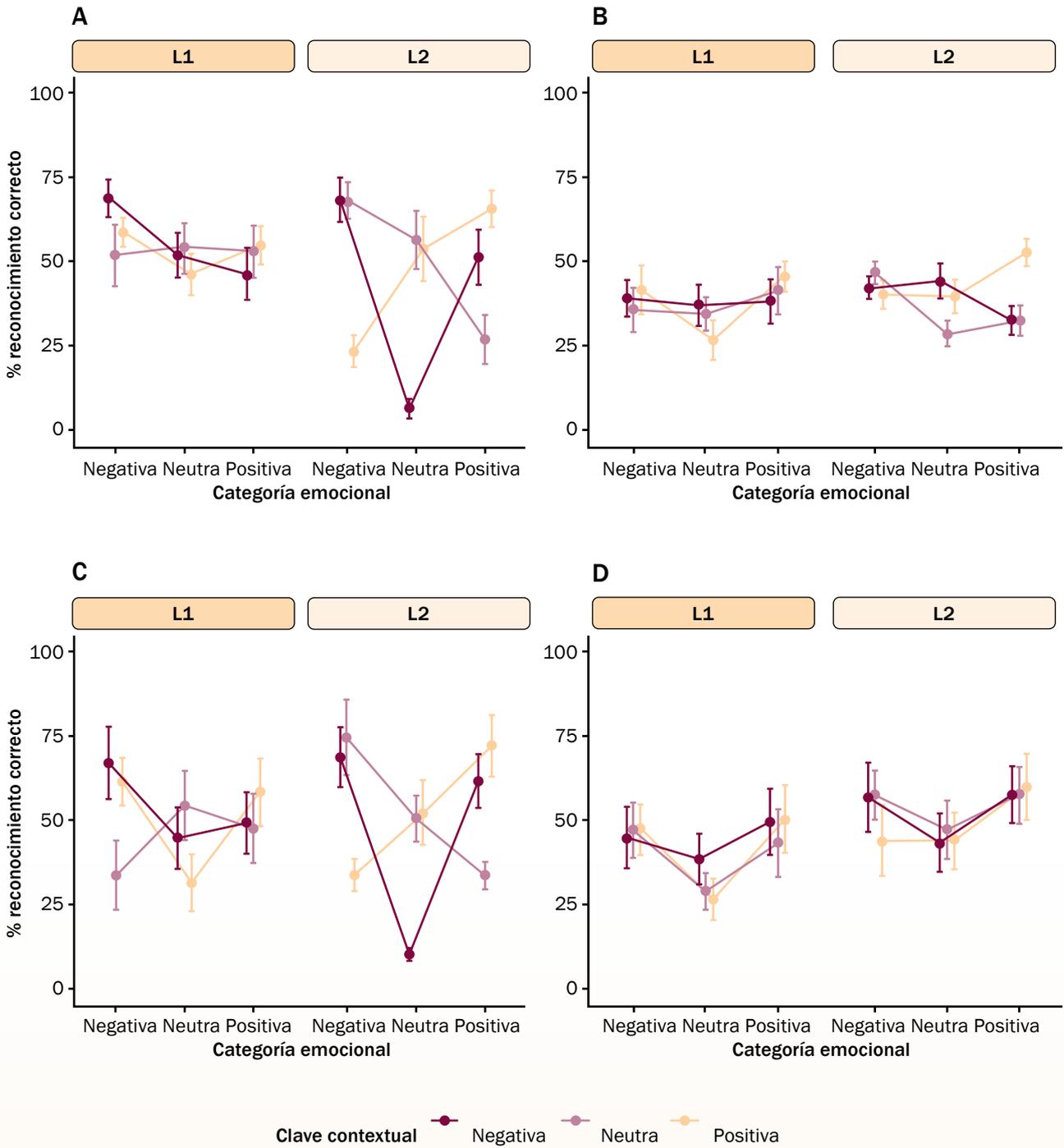
Nota. Los valores expresan  $M (DE)$

Fuente: elaboración propia

Finalmente, se calculó el porcentaje de palabras correctamente reconocidas por cada una de las claves contextuales (ver Figura 1, panel A). La triple interacción Categoría Emocional x Clave Contextual x Idioma fue significativa,  $F(4, 48) = 19.338, p < .001, \eta^2p = .617$ . Los análisis posteriores indicaron que, frente a claves negativas, las/os participantes reconocieron más palabras negativas que positivas en L1 ( $p = .005$ ); mientras que, en L2, se reconocieron más palabras positivas y negativas que neutras (ambos  $ps < .001$ ), sin diferencias entre las palabras emocionales ( $p > .05$ ). Frente al resto de las claves emocionales, no se hallaron diferencias para L1. En cambio, frente a claves neutras en L2, las/os participantes reconocieron más palabras negativas y neutras que positivas ( $p < .001$  y  $p =$

$.005$ , respectivamente). Y, frente a claves positivas, reconocieron más palabras positivas y neutras que negativas (ambos  $ps < .01$ ), sin hallarse diferencias entre los primeros ( $p > .05$ ). Además, las/os participantes reconocieron más palabras negativas en L1 que en L2 cuando fueron acompañadas de claves positivas ( $p < .001$ ), más palabras neutras en L1 que en L2 cuando fueron acompañadas de claves negativas ( $p < .001$ ) y más palabras positivas en L1 que en L2 cuando fueron acompañadas de claves neutras ( $p = .006$ ).

Figura 1. Ítems correctamente reconocidos en función de las claves contextuales



Nota. Panel A: Estudio 1, medidas inmediatas; Panel B: Estudio 2, medidas diferidas. Panel C: Estudio 2, medidas inmediatas. Panel D: Estudio 2, medidas diferidas. Las barras representan +/- 1 error estándar.

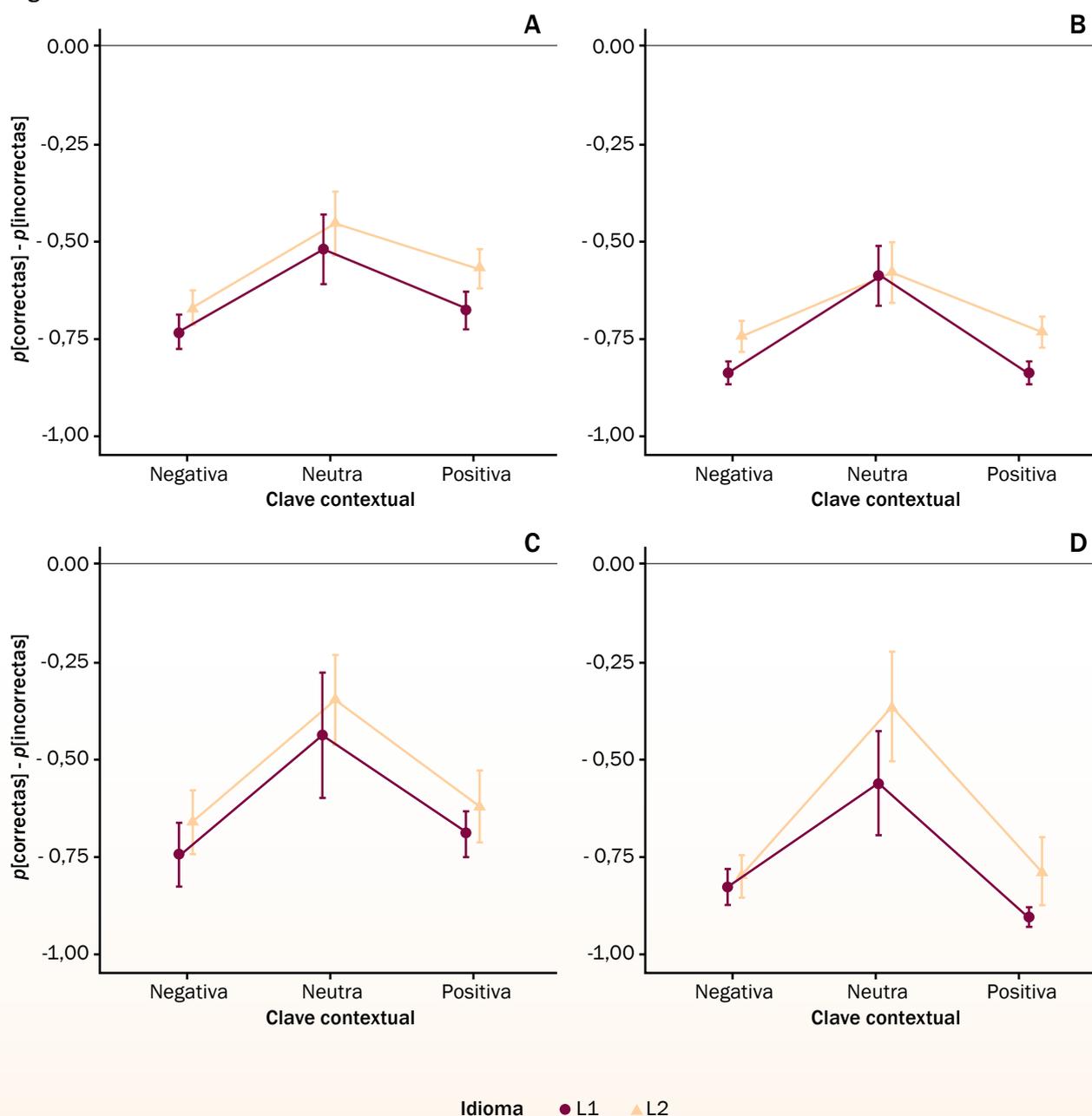
Fuente: elaboración propia

Se evaluó el desempeño en RT. El ANOVA arrojó una interacción Idioma x Categoría Emocional significativa,  $F(2, 24) = 3.535, p = .045, \eta^2p = .228$ , las/os participantes respondieron más rápido a palabras neutras que negativas en L1 ( $p = .005$ ). No se hallaron diferencias en L2.

Al evaluar el recuerdo de la fuente (ver Figura

2, panel A), el ANOVA arrojó un efecto principal de Contexto,  $F(2, 24) = 5.226, p = .013, \eta^2p = .303$ , donde las/os participantes reconocieron mejor las claves neutras que las positivas ( $p = .010$ ) y negativas ( $p = .032$ ). No se hallaron diferencias entre las claves emocionales ( $p = .217$ ). Ninguna otra comparación fue significativa.

Figura 2. Recuerdo de la fuente



Nota. Panel A: Estudio 1, medidas inmediatas; Panel B: Estudio 2, medidas diferidas. Panel C: Estudio 3, medidas inmediatas. Panel D: Estudio 2, medidas diferidas. Las barras representan +/- 1 error estándar.

Fuente: elaboración propia

### 2.3.2. Medidas diferidas

Siete días después se encontró una diferencia por Idioma,  $Z = -3.343$ ,  $p = .001$ , indicando que las/os participantes recordaron más palabras en L2 que en L1 (ver Tabla 2). Para explorar las posibles diferencias entre L1 y L2, para las comparaciones por Categoría Emocional y Clave Contextual se realizaron contrastes separados para ambos idiomas. Para L1, se halló una diferencia por Categoría Emocional,  $\chi^2(2) = 14.00$ ,  $p = .001$ , la cual indicó que se recordaron más palabras positivas que neutras ( $Z = -2.456$ ,  $p = .014$ ) y negativas ( $Z = -2.456$ ,  $p = .014$ ), sin hallarse diferencias entre estas últimas ( $p > .05$ ). Para L2, la diferencia por Categoría Emocional también fue significativa,  $\chi^2(2) = 17.688$ ,  $p < .001$ , se recordaron más palabras positivas que negativas ( $Z = -2.848$ ,  $p = .004$ ) y neutras ( $Z = -2.714$ ,  $p = .007$ ). No se hallaron diferencias en el recuerdo de palabras negativas y neutras ( $p = .102$ ). Además, se encontró una diferencia significativa por Clave Contextual,  $\chi^2(2) = 12.500$ ,  $p = .002$ , indicando que se recordaron más palabras acompañadas de claves neutras que negativas ( $Z = -2.565$ ,  $p = .01$ ) y positivas ( $Z = -2.360$ ,  $p = .018$ ).

Para el índice de discriminación  $d'$  (ver Tabla 3), se halló un efecto principal de Idioma,  $F(1, 10) = 17.792$ ,  $p = .002$ ,  $\eta^2p = .640$ , indicando que las/os participantes fueron más precisos al discriminar en L2 que en L1. Ninguna otra comparación fue significativa. Para indagar este efecto, se compararon las tasas de aciertos y falsa alarma. Para la tasa de aciertos, se halló un efecto principal de Categoría Emocional,  $F(2, 20) = 7.919$ ,  $p = .003$ ,  $\eta^2p = .442$ . Los análisis posteriores indicaron que la tasa de aciertos fue mayor para palabras emocionales que neutras (positivas:  $p < .001$ ; negativas:  $p = .009$ ), sin hallar diferencias entre positivas y negativas ( $p = .867$ ). De forma similar, el ANOVA para la tasa de falsa alarma también arrojó un efecto principal de Categoría Emocional,  $F(2, 20) = 7.629$ ,  $p = .003$ ,  $\eta^2p = .433$ , indicando que las palabras emocionales presentaron mayores falsas alarmas, comparadas con las neutras (positivas:  $p < .001$ ; negativas:  $p = .027$ ), sin diferencias entre las primeras ( $p = .658$ ).

El análisis de sesgo también arrojó un efecto principal de Categoría Emocional,  $F(2, 20) = 14.040$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2p = .584$ . Si bien todas las categorías presentaron un sesgo conservador, este fue mayor para palabras neutras que emo-

cionales (ambos  $ps < .004$ ). Ningún otro efecto o interacción fue significativo.

Al calcular el porcentaje de palabras correctamente reconocidas por cada una de las claves contextuales (ver Figura 1, panel B), el ANOVA arrojó una triple interacción Categoría Emocional x Clave Contextual x Idioma significativa,  $F(4, 40) = 4.342$ ,  $p = .005$ ,  $\eta^2p = .303$ . Los análisis post hoc indicaron que, frente a claves positivas, las/os participantes reconocieron más palabras positivas y negativas que neutras ( $p = .005$  y  $p = .002$ , respectivamente) en L1; mientras que en L2 reconocieron más palabras positivas que negativas ( $p = .001$ ) y neutras ( $p = .004$ ), sin hallarse diferencias entre las últimas. Frente a claves negativas y neutras, no se hallaron diferencias por categoría emocional en L1. En L2, en cambio, las/os participantes reconocieron más palabras positivas que negativas y neutras ( $p = .027$  y  $p = .008$ , respectivamente) acompañadas de claves negativas, y más palabras negativas que positivas y neutras ( $p = .027$  y  $p = .012$ , respectivamente) acompañadas de claves neutras. Para RT, ninguna comparación resultó significativa.

Para la memoria de la fuente (ver Figura 2, panel B), el ANOVA arrojó un efecto principal de Idioma,  $F(1, 10) = 7.271$ ,  $p = .022$ ,  $\eta^2p = .421$ , indicando que las/os participantes reconocieron mejor las claves en los ensayos L2, comparados con los ensayos en L1. Además, arrojó un efecto principal de Contexto,  $F(2, 20) = 8.349$ ,  $p = .002$ ,  $\eta^2p = .455$ . Los análisis posteriores indicaron que las/os participantes reconocieron mejor las claves neutras que emocionales (ambos  $ps = .01$ ), sin hallar diferencias entre claves positivas y negativas ( $p = .86$ ).

## 3. ESTUDIO 2

En este estudio, las/os participantes escucharon palabras presentadas en pantalla, acompañadas por fragmentos musicales que sirvieron de clave contextual para la adquisición.

### 3.1. Metodología

#### 3.1.1. Participantes

Un total de nueve voluntarias/os bilingües español-inglés conformaron la muestra ( $M = 24.7$ ,  $DE = 4.53$ , rango: 21 - 33 años; 33.3% varones). Las/os voluntarias/os adquirieron inglés como L2 entre el primer año y los 13 años ( $M = 6.33$ ,  $DE = 3.57$ ). Las características de la muestra se encuentran resumidas en la Tabla 1. Las/os participantes adquirieron su L1 antes que su L2. Al comparar las habilidades autoreportadas, se encontraron diferencias en la habilidad de Lectura, Escritura, Conversación y Escucha. En todos los casos, las habilidades en L1 superaron a las habilidades en L2. Nuevamente, se encontró que las/os participantes produjeron una mayor cantidad de palabras en su L1 que en su L2 durante la tarea de fluencia verbal. Respecto a los contextos de adquisición y uso, reportaron estar más expuestos al español en contextos socio-comunitarios tanto durante su adquisición como al momento de la evaluación. Además, reportaron haber estado más expuestos a inglés como L2 en contextos educativos que a L1 durante su adquisición. No se hallaron diferencias en el uso de los idiomas para ningún otro contexto. Las/os participantes presentaron visión y audición normal o corregida, y no reportaron antecedentes psiquiátricos o psicológicos, incluyendo amusia, trastorno específico del lenguaje u oído absoluto. Un participante reportó ser productor musical como profesión principal.

Al igual que en el Estudio 1, las/os participantes leyeron y firmaron un consentimiento informado donde se detalló el objetivo general. Los protocolos de evaluación fueron aprobados por el Comité de Ética del Instituto de Investigaciones Médicas "Dr. Alfredo Lanari", dependiente de la Universidad de Buenos Aires (protocolo # 283), Argentina.

#### 3.1.2. Instrumentos

Se emplearon los mismos instrumentos que en el Estudio 1. A diferencia del anterior, las palabras de las listas de adquisición y reconocimiento fueron grabadas en formato .ogg por una voz femenina.

#### 3.1.3. Análisis de datos

Se empleó el mismo plan de análisis que en el Estudio 1.

## 3.2. Resultados

#### 3.2.1. Medidas inmediatas

Para el recuerdo libre (ver Tabla 2), no se encontraron diferencias por Idioma ( $p = .062$ ). Con el objetivo de explorar las posibles diferencias entre L1 y L2, para las comparaciones por Categoría Emocional y Clave Contextual se realizaron contrastes separados para ambos idiomas. Sin embargo, no se hallaron diferencias significativas.

Para el índice de discriminación  $d'$  o falsa alarma, no se hallaron efectos principales o interacciones significativas. Para la tasa de aciertos (ver Tabla 4), en cambio, el ANOVA arrojó un efecto principal de Idioma,  $F(1, 8) = 7.301$ ,  $p = .027$ ,  $\eta^2p = .477$ , indicando mayores aciertos para L2 comparado con L1. El efecto principal de Categoría Emocional también fue significativo,  $F(2, 16) = 4.215$ ,  $p = .034$ ,  $\eta^2p = .345$ . Los análisis post hoc indicaron que la tasa de aciertos fue mayor para palabras negativas que neutras ( $p = .040$ ). No se hallaron diferencias entre palabras positivas y neutras o positivas y negativas (todos los  $p > .05$ ).

**Tabla 4.** Desempeño en las tareas de reconocimiento (inmediato y diferido) para el Estudio 2

Medida	Categoría Emocional	Tasa de Aciertos		Tasa de Falsa Alarma		d'		C	
		L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Inmediata	Positivas	.52 (.26)	.66 (.25)	.46 (.27)	.45 (.34)	0.05 (1.02)	0.55 (1.74)	0.02 (0.71)	-0.18 (0.55)
	Neutras	.45 (.24)	.56 (.23)	.37 (.28)	.41 (.34)	0.16 (1.19)	0.31 (1.66)	0.21 (0.6)	0.03 (0.63)
	Negativas	.59 (.26)	.68 (.28)	.45 (.28)	.46 (.3)	0.29 (1.27)	0.60 (1.80)	-0.06 (0.65)	-0.23 (0.46)
Diferida	Positivas	.47 (.28)	.53 (.24)	.43 (.24)	.47 (.25)	0.07 (0.9)	0.17 (0.98)	0.17 (0.65)	0.01 (0.53)
	Neutras	.31 (.17)	.44 (.24)	.3 (.25)	.37 (.27)	0.07 (0.82)	0.19 (1.18)	0.60 (0.52)	0.27 (0.52)
	Negativas	.46 (.23)	.52 (.26)	.36 (.33)	.42 (.29)	0.39 (1.09)	0.37 (1.26)	0.30 (0.71)	0.13 (0.65)

Nota. Los valores expresan *M (DE)*

Fuente: elaboración propia

Al igual que en los estudios anteriores, se calculó el porcentaje de palabras correctamente reconocidas por cada una de las claves contextuales (ver Figura 1, panel C). La triple interacción Categoría Emocional x Clave Contextual x Idioma fue significativa,  $F(4, 32) = 19.761, p < .001, \eta^2p = .712$ . Los análisis posteriores indicaron que, frente a claves negativas, las/os participantes reconocieron más palabras negativas que positivas ( $p = .035$ ) en L1, sin hallarse diferencias entre las demás categorías emocionales ( $p > .05$ ). Mientras que, en L2, reconocieron más palabras positivas y negativas que neutras (ambos  $ps < .001$ ). Frente a claves neutras, las/os participantes reconocieron más palabras neutras que negativas ( $p = .037$ ) en L1 y, en L2, más palabras negativas que neutras ( $p = .032$ ) y más palabras neutras que positivas ( $p = .017$ ). Finalmente, frente a claves positivas, reconocieron más palabras emocionales que neutras en L1 (positivas:  $p = .041$ ; negativas:  $p = .010$ ), sin hallar diferencias entre positivas y negativas. En L2, en cambio, reconocieron más palabras positivas que neutras ( $p = .014$ ) y más palabras neutras que negativas ( $p = .027$ ). Además, para las palabras negativas, se hallaron diferencias por Idioma,

indicando que las/os participantes reconocieron más palabras en L2 que en L1 frente a claves neutras ( $p = .013$ ); mientras que, para claves positivas, se reconocieron más palabras en L1 que en L2 ( $p = .001$ ). Para las claves negativas no se hallaron diferencias. Para palabras neutras, las/os participantes reconocieron más palabras en L1 acompañadas de claves negativas que en L2 ( $p = .004$ ), mientras que reconocieron más palabras acompañadas de claves positivas en L2 que en L1 ( $p = .047$ ). No se hallaron diferencias por Idioma para palabras acompañadas de claves neutras o para palabras positivas, independientemente del tipo de clave (todos los  $ps > .05$ ).

Para el RT, no se hallaron efectos principales o interacciones significativas. Al analizar el reconocimiento de la fuente (ver Figura 2, panel C), el ANOVA arrojó un efecto principal de Categoría Emocional,  $F(2, 16) = 9.068, p = .002, \eta^2p = .531$ . Los análisis posteriores mostraron que las/os participantes presentaron un mejor reconocimiento de claves neutras que positivas ( $p = .020$ ) y negativas ( $p = .013$ ), sin diferencias entre las categorías emocionales ( $p = .101$ ).

### 3.2.2. Medidas diferidas

Siete días después (ver Tabla 2), la diferencia por Idioma en el recuerdo libre fue significativa,  $Z = -2.617$ ,  $p = .009$ , indicando que las/os participantes recordaron más palabras en L2 que en L1. Con el objetivo de explorar las posibles diferencias entre L1 y L2, para las comparaciones por Categoría Emocional y Clave Contextual se realizaron contrastes separados para ambos idiomas. Para L1, se halló una diferencia significativa para la Categoría Emocional,  $\chi^2(2) = 14.000$ ,  $p = .001$ . Los análisis post hoc indicaron que las/os participantes recordaron más palabras positivas que negativas ( $Z = -2.414$ ,  $p = .016$ ) y neutras ( $Z = -2.414$ ,  $p = .016$ ), sin hallarse diferencia entre estas últimas ( $p > .05$ ). No se hallaron diferencias por Clave Contextual ( $p = .135$ ). Para L2, las diferencias por Categoría Emocional fueron significativas,  $\chi^2(2) = 8.696$ ,  $p = .013$ , las/os participantes recordaron más palabras positivas que negativas ( $Z = -2.271$ ,  $p = .023$ ). Ninguna otra comparación fue significativa ( $ps > .06$ ). Además, se halló una diferencia significativa por Clave Contextual,  $\chi^2(2) = 8.273$ ,  $p = .016$ , las personas recordaron más palabras acompañadas de claves neutras que negativas ( $Z = -2.232$ ,  $p = .026$ ). Ninguna otra comparación fue significativa ( $ps > .07$ ).

Para el índice de discriminación  $d'$  (ver Tabla 4), el ANOVA arrojó un efecto principal de Idioma,  $F(1, 8) = 7.728$ ,  $p = .024$ ,  $\eta^2p = .491$ , indicando mayores aciertos para L2 comparado con L1 (ver Tabla E6). El efecto principal de Categoría Emocional también fue significativo,  $F(2, 16) = 19.200$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2p = .706$ . Los análisis post hoc indicaron que la tasa de aciertos fue mayor para palabras emocionales que neutras (ambos  $ps = .001$ ). No se hallaron diferencias entre palabras positivas y negativas ( $p = .679$ ). Para la tasa de falsa alarma, sólo el efecto de Categoría Emocional fue significativo,  $F(2, 16) = 6.576$ ,  $p = .008$ ,  $\eta^2p = .451$ , las falsas alarmas fueron mayores para palabras positivas que neutras ( $p = .007$ ). No se hallaron diferencias entre otras categorías ( $ps > .05$ ).

El análisis de sesgo arrojó un efecto principal de Idioma,  $F(1, 8) = 5.511$ ,  $p = .047$ ,  $\eta^2p = .408$ , indicando un mayor sesgo conservador para L1 comparado con L2. El efecto principal de Categoría Emocional también fue significativo,  $F(2, 16) = 10.069$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2p = .557$ , indicando que el sesgo fue conservador para las tres categorías

emocionales. Sin embargo, este fue mayor para las palabras neutras que para las positivas ( $p = .002$ ) y las negativas ( $p = .016$ ), sin hallar diferencias entre estas ( $p = .191$ ).

Al calcular el porcentaje de palabras correctamente reconocidas por cada una de las claves contextuales (ver Figura 1, panel D), el ANOVA arrojó una triple interacción Categoría Emocional x Clave Contextual x Idioma significativa,  $F(4, 32) = 3.379$ ,  $p = .020$ ,  $\eta^2p = .297$ . Los análisis post hoc indicaron que, frente a claves negativas, las/os participantes reconocieron más palabras positivas que neutras en L2 ( $p = .015$ ). No se hallaron diferencias entre otras categorías o en L1. Frente a claves neutras, en cambio, las/os participantes reconocieron más palabras positivas y negativas que neutras, independientemente del idioma de presentación (todos los  $ps < .03$ ). Finalmente, frente a claves positivas, las/os participantes reconocieron más palabras emocionales que neutras en L1 (ambos  $ps < .005$ ), pero no se hallaron diferencias en L2. Además, para palabras neutras, se reconocieron una mayor cantidad de palabras en L2 acompañadas de claves neutras que en L1 ( $p = .004$ ). Lo mismo ocurrió para las palabras acompañadas de claves positivas ( $p = .021$ ). Finalmente, para palabras positivas, se reconocieron más palabras en L2 acompañadas de claves neutras que en L1 ( $p = .028$ ). Ninguna otra comparación fue significativa.

Respecto al RT, El ANOVA arrojó un efecto principal de Idioma,  $F(1, 8) = 8.162$ ,  $p = .021$ ,  $\eta^2p = .505$ , indicando una respuesta más rápida para L1 comparado con L2. La interacción Idioma x Tipo también fue significativa,  $F(1, 8) = 9.340$ ,  $p = .016$ ,  $\eta^2p = .539$ . Los análisis post hoc indicaron que las/os participantes respondieron más rápidamente a palabras novedosas en L1 que en L2 ( $p = .015$ ). No se hallaron diferencias para las palabras aprendidas.

Al analizar el reconocimiento de la fuente (ver Figura 2, panel D), el ANOVA arrojó un efecto principal de Idioma,  $F(1, 8) = 8.147$ ,  $p = .021$ ,  $\eta^2p = .505$ , indicando que las/os participantes reconocieron mejor las claves en los ensayos L2, comparados con los ensayos en L1. Además, el efecto de Categoría Emocional también fue significativo,  $F(2, 16) = 5.809$ ,  $p = .013$ ,  $\eta^2p = .421$ , las/os participantes presentaron un mejor reconocimiento de claves neutras que positivas ( $p = .035$ ) y negativas ( $p = .046$ ), sin diferencias entre las categorías emocionales ( $p = .437$ ).

## 4. DISCUSIÓN

El objetivo de estos estudios fue evaluar tanto la memoria del ítem como la memoria de la fuente para estímulos emocionales en L1 y L2, utilizando una estimulación musical como clave contextual. Para esto, palabras positivas, neutras y negativas se emparejaron con claves contextuales emocionales (fragmentos musicales positivos, neutros y negativos). También se manipuló la modalidad de presentación de las palabras: en el Estudio 1, las/os participantes leyeron palabras presentadas en una pantalla (modalidad visual); mientras que en el Estudio 2, las/os participantes escucharon pistas de audio para cada una de las palabras blanco (modalidad oral).

Se halló que las/os participantes tuvieron un mejor desempeño en L2 que en L1. En el caso del recuerdo libre, esta diferencia sólo fue significativa siete días después de haber adquirido las palabras, indicando que la música como clave contextual podría haber beneficiado la codificación de los ítems en L2 a largo plazo. Este beneficio sería independiente de la modalidad en la que se presenten las palabras (visual u oral). En el caso de las tareas de reconocimiento, esto sólo se observó para el Estudio 1, en ambas medidas de tiempo. El recuerdo libre y el reconocimiento ejercen demandas cognitivas específicas: mientras que el recuerdo libre implica recuperar la información sin facilitadores, el reconocimiento provee de una clave para la recuperación. Estas diferencias en los mecanismos involucrados podrían tener como consecuencia diferentes respuestas conductuales. El recuerdo libre proveería de una mejor disponibilidad léxica para la producción, mientras que la tarea de reconocimiento sería más sensible a la interferencia entre la emocionalidad de los ítems y la emocionalidad de las claves circundantes. Por otro lado, el mejor reconocimiento de ítems en L2 en el Estudio 1 podría indicar que las claves contextuales musicales interfirieron en el reconocimiento cuando las palabras se presentaron en la misma modalidad (auditiva). Esto nos lleva a pensar que, al incorporar una mayor carga cognitiva en la adquisición, los efectos por idioma en la tarea de reconocimiento se reducen, comparado con lo que se observa utilizando un paradigma similar con palabras aisladas [12, 26].

Los efectos esperados de congruencia entre clave contextual y emocionalidad de las palabras no se hallaron. Sin embargo, la música, como clave contextual, parece tener mayor injerencia sobre

L2 que sobre L1, evidenciado por patrones más sistemáticos y efectos más marcados (Figura 1A, C). Los efectos de la música como clave tendrían mayor injerencia en las medidas inmediatas, y el recuerdo se estabilizaría al evaluar siete días después (Figura 1B, D). De forma similar, el desempeño en la memoria de la fuente tampoco presentó diferencias por idioma. A diferencia de estudios previos [19], en los que la música placentera fue acompañada por una mejor memoria del ítem y de la fuente, la breve exposición al estímulo musical (4 segundos) en este trabajo podría dar cuenta de las diferencias encontradas, ya que tiempo de exposición muy breve podría ser insuficiente para suscitar una respuesta emocional fuerte frente a la música [39]. Un diseño experimental con bloques puros, donde la exposición a la música sea mayor podría dilucidar estas diferencias. Además, las/os participantes fueron mejores en la recuperación de claves contextuales neutras que emocionales en todas las medidas, independientemente del idioma en el que la palabra fuera presentada. Esto indicaría que hay una locación de recursos atencionales que compite entre la palabra a aprender y el contexto de aprendizaje [14]. Dado que las/os participantes debían responder en función de la palabra, y no de la imagen circundante, se podría haber priorizado esta información en lugar de incorporar la imagen dentro de la traza mnémica. Utilizando palabras neutras, Sun et al. [4] hallaron que los contextos emocionales favorecieron el reconocimiento en medidas inmediatas y una semana después. Los autores argumentan que la memoria para palabras neutras podría beneficiarse de la información contextual circundante, derivando en un mejor reconocimiento. En nuestros estudios, la emocionalidad del contexto debía interactuar con la emocionalidad de los ítems y, a pesar de que las negativas y positivas son más activantes, las instrucciones de la tarea llevaron a priorizar la emocionalidad del ítem. Las claves contextuales neutras, con menor nivel de complejidad emocional, podrían haberse incorporado más fácilmente y, por ende, ser recuperadas con un relativo éxito.

Estos estudios presentan una serie de limitaciones. Por un lado, el carácter preliminar de estos resultados, particularmente por el reducido tamaño muestral, impide realizar mayores generalizaciones. Una muestra mayor permitiría constatar si estos efectos observados son verdaderamente consistentes y robustos, además nos permitirían realizar comparaciones más exhaustivas sobre las

características individuales de la muestra como el género, compromiso con la música, entre otros, debido a que en la presente investigación eso no fue posible de realizar. Por otro lado, es posible que el recuerdo de la fuente se haya visto empañado por la modalidad de respuesta: los participantes debieron escuchar la pieza una única vez y más tarde responder por su característica emocional. Además, no se reportaron datos como estado de ánimo, horas de sueño, estrés, variables que podrían haber afectado los resultados. Próximos estudios podrían emplear diseños experimentales que igualen las demandas de adquisición y recuperación para los contextos emocionales; por ejemplo, presentando nuevamente el fragmento musical en una tarea de reconocimiento. En este sentido, ampliar estos estudios con muestras más grandes y con mayor control sobre variables como el estado emocional y la motivación permitiría esclarecer el alcance real de la música como clave contextual en la memoria declarativa bilingüe y su aplicabilidad en entornos educativos

Los hallazgos de estos estudios refuerzan la idea de que la memoria de los bilingües está influenciada no sólo por la emocionalidad de los ítems, sino también el contexto paralingüístico en el que se encuentran inmersos [12]. En línea con estudios previos sobre memoria de la fuente [4, 5, 10], se confirma que los contextos emocionales pueden mejorar la recuperación del ítem sin necesariamente beneficiar la memoria del contexto en sí. Un hallazgo clave es que la música como clave contextual tiene un impacto diferencial dependiendo del idioma: en L2, la consolidación de la memoria parece ser más robusta. Esto sugiere que el procesamiento de una segunda lengua puede ser particularmente sensible a la modulación emocional, lo que abre la puerta a intervenciones pedagógicas que incorporen música para optimizar la adquisición del lenguaje.

En un ambiente natural, las personas no se encuentran con palabras en aislamiento; en las instancias de aprendizaje, tampoco. Estos estudios suman evidencia a los procesos de memoria en bilingües aumentando la complejidad de los elementos a codificar y de los parámetros de recuperación (i.e., preguntar sobre la fuente, además del ítem). La evidencia recolectada indica que las diferencias entre la emocionalidad percibida en L1 y L2 no son tan marcadas como indican estudios previos [12, 26]. La percepción de palabras emocionales en L2 presenta particularidades que parecieran estar más relacionadas con la experiencia subje-

tiva con los idiomas o con los contextos de exposición a cada uno. Mientras que la música sería una intervención sólida para complementar procesos de aprendizaje verbal [19], particularmente en el aprendizaje de L2. En ambientes educativos, el uso de música ha demostrado ser beneficioso para facilitar la adquisición de vocabulario [40] y pronunciación [41]. Además, la música puede ser particularmente útil cuando la exposición a L2 es limitada, dado que la conexión emocional con la música podría promover y potenciar una experiencia más natural y placentera de aprendizaje de L2.

## 5. REFERENCIAS

1. Merlo SA, Belluscio MA, Pedreira ME, Merlo E. Memory persistence: from fundamental mechanisms to translational opportunities. *Transl Psychiatry*. 2024 Feb 14;14:98. <https://doi.org/10.1038/s41398-024-02808-z>
2. Minor G, Herzmann G. Effects of negative emotion on neural correlates of item and source memory during encoding and retrieval. *Brain Res* 2019;1718:32-45. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2019.05.001>
3. Sterpenich V, D'Argembeau A, Deseilles M, Baetens S, Albouy G, Vandewalle G, et al. The Locus Coeruleus Is Involved in the Successful Retrieval of Emotional Memories in Humans. *J Neurosci* 2006 Jul 12;26(28):7416-23. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1001-06.2006>
4. Sun Q, Gu S, Yang J. Context and time matter: Effects of emotion and motivation on episodic memory overtime. *Neural Plast*. 2018;2018:1-13. <https://doi.org/10.1155/2018/7051925>
5. Xie M, Liu Z, Guo C. Effect of the congruity of emotional contexts at encoding on source memory: Evidence from ERPs. *Int J Psychophysiol* 2022 Mar;173:45-57. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2022.01.001>
6. Pereira DR, Sampaio A, Pinheiro AP. Is internal source memory recognition modulated by emotional encoding contexts? *Psychol Res* 2020 Feb 14;85(3):958-79. <https://doi.org/10.1007/s00426-020-01294-4>
7. Davis CP, Paz-Alonso PM, Altmann GTM, Yee E. Encoding and inhibition of arbitrary episodic context with abstract concepts. *Mem Cogn*. 2021 Aug 18;50(3):546-63. <https://doi.org/10.3758/s13421-021-01212-y>

8. Macri A, Claus C, Pavard A, Versace R. Distinctive effects of within-item emotion versus contextual emotion on memory integration. *Adv Cogn Psychol*. 2020 Mar;16(1):67–75. <https://doi.org/10.5709/acp-0285-4>
9. Erk S, Kiefer M, Grothe J., Wunderlich AP, Spitzer M, Walter H. Emotional context modulates subsequent memory effect. *Neuroimage* 2003 Feb;18(2):439–47. [https://doi.org/10.1016/s1053-8119\(02\)00015-0](https://doi.org/10.1016/s1053-8119(02)00015-0)
10. Martínez-Galindo JG, Cansino S. Positive and negative emotional contexts unevenly predict episodic memory. *Behav Brain Res* 2015 Sep;291:89–102. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2015.05.018>
11. Ventura-Bort C, Wirkner J, Dolcos F, Wendt J, Hamm AO, Weymar M. Enhanced spontaneous retrieval of cues from emotional events: An ERP study. *Biol Psychol*. 2019 Nov;148:107742. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2019.107742>
12. Ferré P, Comesaña M, Guasch M. Emotional content and source memory for language: Impairment in an incidental encoding task. *Front Psychol*. 2019 Jan 30;10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00065>
13. Bower GH. Mood and memory. *Am Psychol* 1981;36(2):129–48. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.36.2.129>
14. Kim JSC, Vossel G, Gamer M. Effects of Emotional Context on Memory for Details: The Role of Attention. Gray M, editor. *PLoS One* 2013 Oct 7;8(10):e77405. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0077405>
15. Wang H, Li Y, Chen J, Liu X, Zhang Q, Chen M, et al. The interaction between reward and the task-irrelevant emotional context in memory. *Memory* 2020 Dec 15;29(1):129–40. <https://doi.org/10.1080/09658211.2020.1860229>
16. Luce PA, Lyons EA. Specificity of memory representations for spoken words. *Mem Cognit* 1998 Jul;26(4):708–15. <https://doi.org/10.3758/bf03211391>
17. Strori D, Zaar J, Cooke M, Mattys SL. Sound specificity effects in spoken word recognition: The effect of integrality between words and sounds. *Attention, Perception, Psychophys*. 2017 Oct 3;80(1):222–41. <https://doi.org/10.3758/s13414-017-1425-3>
18. Pufahl A, Samuel AG. How lexical is the lexicon? Evidence for integrated auditory memory representations. *Cogn Psychol* 2014 May;70:1–30. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2014.01.001>
19. Palumbo R, Mammarella N, Di Domenico A, Fairfield B. When and where in aging: the role of music on source monitoring. *Aging Clin Exp Res* 2018 Apr 30;30(6):669–76. <https://doi.org/10.1007/s40520-018-0955-4>
20. Ferreri L, Bigand E, Perrey S, Muthalib M, Bard P, Bugaiska A. Less Effort, Better Results: How Does Music Act on Prefrontal Cortex in Older Adults during Verbal Encoding? An fNIRS Study. *Front Hum Neurosci* 2014 May 12;8. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00301>
21. López M, Justel N, Diaz Abraham V. Efecto de la escucha de música activante previa a la adquisición de información visual emocional. *Revista de Discapacidad, Clínica y Neurociencias*. 2021 Jul 16;8(1):60–73. <https://doi.org/10.14198/dcn.19449>
22. Echaide C, del Río D, Pacios J. The differential effect of background music on memory for verbal and visuospatial information. *The Journal of General Psychology*. 2019 Apr 29;146(4):443–58. <https://doi.org/10.1080/00221309.2019.1602023>
23. Francis WS, Strobach EN, Penalver RM, Martínez M, Gurrola BV, Soltero A. Word-context associations in episodic memory are learned at the conceptual level: Word frequency, bilingual proficiency, and bilingual status effects on source memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 2019 Oct;45(10):1852–71. <https://doi.org/10.1037/xlm0000678>
24. Marian V, Blumenfeld HK, Kaushanskaya M. The Language Experience and Proficiency Questionnaire (LEAP-Q): Assessing Language Profiles in Bilinguals and Multilinguals. *J Speech, Lang Hear Res* 2007 Aug;50(4):940–67. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2007\)067](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2007)067)
25. Sarli LI, Justel N. Adquisición y Recuerdo de Palabras Emocionales en Población Monolingüe y Bilingüe. *Rev Colomb Psicol* 2020 Aug 16;29(2):25–40. <https://doi.org/10.15446/rcp.v29n2.78445>
26. Labos E, Trojanowski S, del Rio M, Zabala K, Renato A. Perfiles de fluencia verbal en Argentina. Caracterización y normas en tiempo extendido. *Neurol Argentina* 2013 Apr;5(2):78–86. <https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2013.04.005>
27. Tombaugh TN, Kozak J, Rees L. Normative data stratified by age and education for two mea-

- asures of verbal fluency: FAS and animal naming. *Arch Clin Neuropsychol.* 1999;14(2):167-177.
28. Baumeister JC, Foroni F, Conrad M, Rumiati RI, Winkielman P. Embodiment and Emotional Memory in First vs. Second Language. *Front Psychol* 2017 Mar 23;8.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00394>
29. Sarli L, Justel N. Emotional words in Spanish: Adaptation and cross-cultural differences for the affective norms for English words (ANEW) on a sample of Argentinian adults. *Behav Res Methods* 2021 Sep 10;54(4):1595–610.  
<https://doi.org/10.3758/s13428-021-01682-7>
30. Warriner AB, Kuperman V, Brysbaert M. Norms of valence, arousal, and dominance for 13,915 English lemmas. *Behav Res Methods* 2013 Feb 13;45(4):1191–207.  
<https://doi.org/10.3758/s13428-012-0314-x>
31. Brysbaert M, Warriner AB, Kuperman V. Concreteness ratings for 40 thousand generally known English word lemmas. *Behav Res Methods* 2013 Oct 19;46(3):904–11.  
<https://doi.org/10.3758/s13428-013-0403-5>
32. Brysbaert M, New B. Moving beyond Kučera and Francis: A critical evaluation of current word frequency norms and the introduction of a new and improved word frequency measure for American English. *Behav Res Methods* 2009 Nov;41(4):977–90.  
<https://doi.org/10.3758/brm.41.4.977>
33. Cuetos F, Glez-Nosti M, Barbón A, Brysbaert M. SUBTLEX-ESP: Spanish word frequencies based on film subtitles. *Psicológica* 2011;32(2):133-143.
34. Keuleers E. Package 'vwr'. Useful functions for visual word recognition research. R; 2013.  
<https://cran.nexr.com/web/packages/vwr/index.html>
35. Eerola T, Vuoskoski JK. A comparison of the discrete and dimensional models of emotion in music. *Psychol Music* 2010 Aug 27;39(1):18–49.  
<https://doi.org/10.1177/0305735610362821>
36. Peirce J, Gray JR, Simpson S, MacAskill M, Höchenberger R, Sogo H, et al. PsychoPy2: Experiments in behavior made easy. *Behav Res Methods* 2019 Feb;51(1):195–203. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-01193-y>
37. IBM Corp. IBM SPSS Statistics para Windows, versión 21.0. Armonk, IBM Corp;2012.
38. Stenson AF, Leventon JS, Bauer PJ. Emotion effects on memory from childhood through adulthood: Consistent enhancement and adult gender differences. *J Exp Child Psychol* 2019 Feb;178:121–36.  
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2018.09.016>
39. López M, Justel N, Diaz Abraham V. Respuesta emocional ante la percepción musical. Una revisión sistemática. *Actualidades en Psicología.* 2024 Jun 21;38(136):88–107.  
<http://dx.doi.org/10.15517/ap.v38i136.57422>
40. Köksal O, Yağışan N, Çekiç A. The Effects of Music on Achievement, Attitude and Retention in Primary School English Lessons. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 2013 Oct;93:1897–900.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.136>
41. Han M, Chien YF, Zhang Z, Wei Z, Li W. Music training affects listeners' processing of different types of accentuation information: Evidence from ERPs. *Brain and Cognition* 2024 Feb;174:106120.  
<https://doi.org/10.1016/j.bandc.2023.106120>