

Estudio piloto sobre la Interacción Cuerpo-Objeto y su relación con variables psicolingüísticas en población mayor.

Trabajo Fin de Grado de Psicología

Facultad de Psicología y Logopedia

Universidad de La Laguna

Laura Ruiz Rodríguez

María Tuero Septién

Tutorizado por: María Ángeles Alonso Rodríguez

Curso Académico 2023-2024

Resumen

La interacción Cuerpo- Objeto (body- object interaction, *BOI*, por sus siglas inglés) es la percepción que tiene un individuo del grado en el que su cuerpo interactúa físicamente con otros objetos, y estudios han demostrado que el BOI modula e influye en el procesamiento del lenguaje y en la forma en la que procesamos, almacenamos y recuperamos información. Este estudio tiene como objetivo saber la influencia de las variables lingüísticas que interactúan con el BOI en la población mayor. Para ello se obtuvieron calificaciones BOI para 250 sustantivos españoles de 30 adultos mayores de 60 años. Los análisis estadísticos mostraron correlaciones entre los datos del BOI y variables psicolingüísticas como imaginabilidad, edad de adquisición (AoA) y familiaridad, además se demostró que las palabras adquiridas a una edad temprana son más resistentes al deterioro cognitivo. Este estudio podría ser útil para futuras investigaciones y propuestas de intervención en adultos mayores de 60 años.

Palabras clave: BOI, adultos mayores, sustantivos españoles, variables psicolingüísticas.

Abstract

Body-object interaction (BOI) is an individual's perception of the degree to which their body physically interacts with other objects, and studies have shown that BOI modulates and influences language processing and the way we process, store and retrieve information. This study aims to find out the influence of linguistic variables that interact with BOI in the elderly population. To this end, BOI ratings were obtained for 250 Spanish nouns from 30 adults over 60 years of age. Statistical analyses showed correlations between BOI data and psycholinguistic variables such as imaginability, age of acquisition (AoA) and familiarity, and showed that words acquired at an early age are more resistant to cognitive decline. This study could be useful for future research and intervention proposals in adults over 60 years of age.

Key words: BOI, elderly population, spanish nouns, psycholinguistic variables

Introducción

En psicolingüística, ha habido un interés creciente en cómo las propiedades de los estímulos afectan en los procesos cognitivos subyacentes. En el ámbito léxico, algunas propiedades de los estímulos, como la longitud de la palabra o el estado gramatical, son relativamente fáciles de identificar y describir (Alonso et al., 2018), sin embargo, otras variables lingüísticas como la imaginabilidad, la edad de adquisición (AoA) y la accesibilidad léxica requieren de un proceso más complejo para describirlas, ya que están influenciadas por una interacción dinámica de factores cognitivos, lingüísticos y situacionales; asimismo, estas variables influyen significativamente en cómo procesamos, almacenamos y recuperamos información (Brysbaert, Warriner y Kuperman, 2014; Paivio, 2007).

Muchos estudios han demostrado que la Interacción Cuerpo-Objeto (body-object interaction, *BOI*, por sus siglas inglés) facilita el procesamiento del lenguaje y se ha investigado el papel de la información sensoriomotora en el lenguaje y el procesamiento cognitivo examinando los efectos del BOI (Pexman et al., 2018). La interacción cuerpo-objeto (BOI) se refiere a las interacciones físicas y perceptivas entre el cuerpo humano y los objetos del entorno, centrándose en cómo las propiedades físicas del cuerpo y los objetos afectan la percepción, la acción y los procesos cognitivos. Según Pexman et al. (2018) los objetos con alto BOI son procesados de manera más eficiente a causa de la activación de representaciones sensoriomotoras y lingüísticas al mismo tiempo. En el cerebro, se activan áreas asociadas a un movimiento concreto cuando se lee una palabra que describe una acción, implicando una red distribuida de áreas (Hauk et al., 2004). Esto indica que el BOI puede ayudar a asociar las palabras a experiencias físicas concretas, lo que a su vez mejora la comprensión y la memoria. Se ha mostrado que los objetos con los que se puede interactuar físicamente (alto BOI) se procesan de manera diferente a aquellos con los que no se interactúa físicamente (bajo BOI), y este efecto puede ser particularmente relevante en el contexto del envejecimiento (Alonso et al., 2018). Por ejemplo, los adultos mayores pueden beneficiarse de entornos que promuevan interacciones físicas con objetos, mejorando así su capacidad para recordar y usar palabras relacionadas con estos objetos. Bird et al. (2001) sugieren que las personas mayores pueden beneficiarse de la alta

imaginabilidad y familiaridad de las palabras, en el contexto cognitivo, estas variables toman una relevancia característica, facilitando el procesamiento y recuperación de las palabras.

La Teoría de las *Affordances* de Gibson (1979) vincula el concepto de BOI con la idea de que los objetos proporcionan ciertas posibilidades de acción (*affordances*) que las personas perciben directamente, esto es esencial para comprender cómo interactúan las capacidades del cuerpo humano y las propiedades físicas de los objetos para influir en la percepción y la acción. En definitiva, la idea central detrás de BOI es que la forma en que percibimos y manipulamos objetos está profundamente influenciada por nuestras habilidades motoras y las posibles acciones que estos objetos permiten realizar.

Las investigaciones referentes al Índice Cuerpo-Objeto empezaron a consolidarse a finales del siglo XX y principios del XXI. Uno de los primeros estudios significativos sobre el BOI fue realizado por Tucker y Ellis (1998), demostrando que ver un objeto no sólo nos hace conscientes de nosotros mismos, sino que también activa representaciones de movimiento correspondientes a posibles acciones que podemos realizar con él. Más tarde, Creem y Proffitt (2001) ampliaron su investigación centrándose en explicar cómo las propiedades físicas de los objetos y sus usos potenciales influyen en nuestra cognición. Por ejemplo, descubrieron que las personas perciben los objetos con asa de manera diferente dependiendo de si pretenden utilizarlos o simplemente observarlos. De manera similar, los resultados del análisis de estructura asociativa de Alonso et al. (2018) revelaron que las palabras con alto BOI tendían a tener una conexión asociativa más fuerte con palabras que denotan partes del cuerpo. Estos resultados refuerzan la idea de que la cognición y la acción no son procesos independientes, sino que están interrelacionados. A lo largo de los años, otros autores han explorado como diferentes atributos perceptuales y motores de los objetos interactúan en los procesos lingüísticos. Por ejemplo, los estudios de Bonin et al. (2013) sobre los determinantes de las latencias de nombrado y los tiempos de comprensión de objetos subrayan la importancia de los atributos de los objetos al proporcionar nuevas normas en ruso para el conjunto estandarizado de las imágenes coloreadas de Snodgrass y Vanderwart (1980) , destacando como las variables

culturales y lingüísticas pueden influir en la cognición visual y verbal.

La relación entre el BOI y variables lingüísticas como la imaginabilidad, la edad de adquisición (AoA) y la accesibilidad léxica revelan conexiones entre la percepción física y la cognición lingüística. Por otro lado, también es importante comprender cómo estas variables influyen en el procesamiento del lenguaje en diferentes grupos de edad; por ejemplo, los adultos podrían beneficiarse más de las interacciones físicas con los objetos a la hora de mantener la información en su memoria (Denaro et al., 2024). La imaginabilidad, que se refiere a la facilidad con la que una palabra evoca una imagen mental, se correlaciona positivamente con el BOI, lo que sugiere que las palabras más fáciles de imaginar son aquellas con las que tenemos más interacción física (Paivio, 2007). Asimismo, se ha demostrado que las palabras altamente imaginables son más fáciles de procesar y recordar porque están asociadas con representaciones visuales en la memoria (Nelson, Reed, y Wallings, 1976). Igualmente, se ha encontrado que las palabras con mayor BOI tienden a adquirirse a una edad más temprana, lo que sugiere que la interacción física temprana con objetos facilita la adquisición del lenguaje (Morrison y Ellis, 1995). Además, estas palabras aprendidas en etapas tempranas de la vida son generalmente más resistentes al deterioro cognitivo y se recuperan más fácilmente que aquellas aprendidas en etapas posteriores. Esto es crucial para entender cómo la adquisición temprana de vocabulario puede influir en la accesibilidad léxica y el procesamiento del lenguaje en la vejez (Denaro et al., 2024). Por otro lado, el BOI también está relacionado con la accesibilidad léxica, o la facilidad con la que una palabra puede ser recuperada y utilizada en la comunicación, ya que las palabras con un alto BOI son recuperadas más rápidamente debido a su frecuencia de uso y familiaridad en la vida cotidiana. Sin embargo, con el envejecimiento, la accesibilidad léxica puede verse afectada, encontrando dificultades para identificar palabras específicas durante la conversación (Denaro et al., 2024).

Las variables nombradas anteriormente, subrayan la importancia del BOI en la investigación psicolingüística y brindan una visión integral de cómo nuestra experiencia del mundo corporal está moldeada por nuestros procesos lingüísticos. Por ello, este estudio pretende aclarar cómo estas variables interaccionan con el

BOI en la población mayor, proporcionando una comprensión más profunda de cómo las experiencias físicas y perceptuales con los objetos influyen en el procesamiento del lenguaje y la memoria en personas mayores de 60 años. El presente trabajo se centrará en obtener datos de BOI para un conjunto de palabras en personas mayores de 60 años y ver su relación con las tres variables lingüísticas clave explicadas anteriormente: la imaginabilidad, la familiaridad y la edad de adquisición (AoA).

Método

Participantes

Para este estudio se contó con la participación voluntaria de un total de 30 participantes, entre ellos 18 (60%) mujeres y 12 (40%) hombres. Todos ellos son hablantes nativos de español, 6 conocen una segunda lengua y 2 de ellos poseen conocimientos de una tercera lengua. La edad media es de 66 ($DT = 6.5$), con un rango entre 60 y 83 años. Entre los participantes, 27 tienen la visión corregida o utilizan gafas, además 2 de ellos utilizan como mano dominante la izquierda y el resto la mano derecha. Ninguno de los participantes presenta patologías.

Materiales

Como materiales de estudio se utilizaron un total de 250 sustantivos, de entre una y cinco sílabas de longitud. Las palabras se extrajeron de un extenso conjunto de más de 7,000 estímulos normados para EoA por Alonso, et al (2015), utilizando como criterio de selección que estuvieran normadas y caracterizadas cuantitativamente en varias otras dimensiones psicolingüísticas, tales como asociación libre (Fernandez et al., 2004), capacidad subjetiva de ser imaginadas y familiaridad ((Algarabel, 1996))(Duchon et al. 2013; Sebastián-Gallés et al., 2000)), frecuencia escrita (Alameda y Cuetos, 1995; Duchon et al., 2013), y tiempos de nombrado y decisión léxica (Davies, Barbón, y Cuetos, 2013; González-Nosti et al, 2014). De la misma manera, la edad de adquisición entre los sustantivos se encontraba dividida, la mitad de los sustantivos presentaban una edad de adquisición baja y la otra mitad una edad de adquisición alta.

Se prepararon dos cuadernillos de respuesta diferentes, cada uno conteniendo las 250 palabras colocadas aleatoriamente. La primera página del cuadernillo tenía una declaración sobre la confidencialidad de los datos y solicitaba información sobre los participantes (edad, género, carrera universitaria, lengua materna, estatus bilingüe, mano dominante, visión corregida, patologías y horas de sueño de la noche anterior). La segunda página incluía las instrucciones para la tarea de valoración, estas instrucciones fueron extraídas del estudio de Alonso et al., (2018). Junto a cada palabra se presentaba una escala de valoración de 7 puntos, donde el 1 refleja bajo BOI, 7 refleja alto BOI y 2-6 indican valores intermedios.

Procedimiento

La recolección de los datos se llevó a cabo en sesiones individuales de aproximadamente 30 minutos de duración, en un ambiente con condiciones que favorecieron la realización de la prueba, tales como un espacio tranquilo con la luminosidad adecuada y minimizando los ruidos externos e interrupciones. Antes de comenzar con la realización del cuadernillo, los participantes completaron la primera página en la que se rellenan los datos personales nombrados anteriormente. Seguidamente se leyeron las instrucciones que figuraban en la segunda página, que indicaba que su tarea consistía en valorar entre números del 1 al 7 las palabras que verían a continuación, en base a la facilidad con la que el cuerpo humano podía interactuar físicamente con lo que representa. Después se volvieron a releer las instrucciones y se preguntó a cada participante si entendía con claridad la actividad a realizar. Tras haber entendido las instrucciones comenzaban con las valoraciones. Uno de los cuadernillos fue completado por 16 de los participantes y el otro cuadernillo por 14 y las respuestas se codificaron individualmente como valores entre 1 y 7 en un excel. A continuación, se pasó el excel al programa estadístico para realizar los cálculos explicados más abajo.

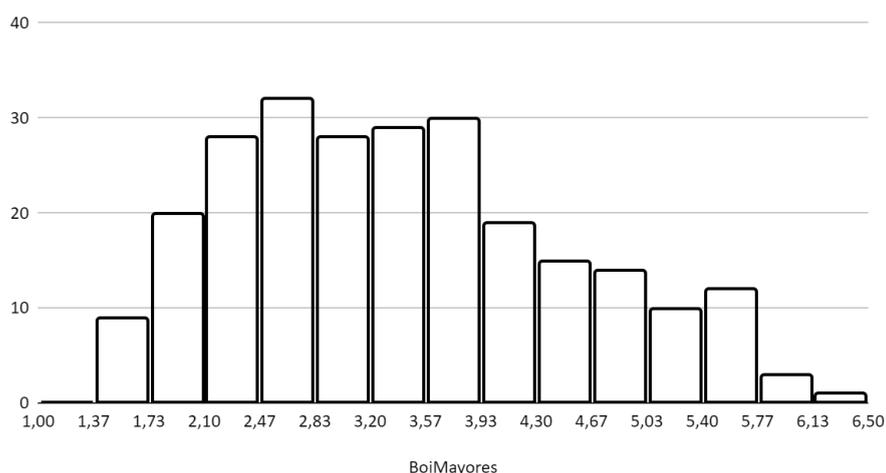
Resultados

En el excel, listamos los 250 sustantivos en orden alfabético, seguidos de diferentes columnas que representan los valores descriptivos tales como su puntuación promedio de BoiMayores, la desviación típica y el número de participantes. Después se añadieron tres columnas en las que se muestra la puntuación de BOI, la Imaginabilidad, la AoA y la Familiaridad, con el objetivo de pasar el Excel al programa estadístico informático SPSS y realizar la Correlación de Pearson. Los índices se obtuvieron de los estudios normativos comentados con anterioridad. Al mismo tiempo, a través del excel, se obtuvieron tres diagramas de dispersión y un histograma.

Tras la evaluación de las respuestas se encontró que el valor promedio de BOI fue de 3.39 ($DT = 1.11$), en una escala de 7 puntos, con valores que variaron desde 1.47 para la palabra INFIERNO hasta 6.23 para la palabra JABÓN. Como se puede observar en la Figura 1, las puntuaciones obtenidas no siguen una distribución normal.

Figura 1

Histograma BOIMayores



Se realizaron correlaciones de Pearson entre las variables, BOIMayores y BOI obteniendo como resultados ($r = .730$; $p < 001$). Para explicar la naturaleza de las relaciones entre los valores de BoiMayores y otras variables psicolingüísticas se realizaron correlaciones de Pearson entre las mismas. BOIMayores e Imaginabilidad siendo los resultados ($r = .46$; $p < 001$), BOIMayores y edad de adquisición (AoA) obteniendo ($r = -.554$; $p < 001$) y por último, entre las variables BoiMayores y Familiaridad ($r = .456$; $p < 001$). Estos valores se ven representados en la Tabla 1.

Tabla 1. Correlaciones de Pearson

	BOI	Imaginabilidad	AoA	Familiaridad
BoiMayores	.730	.461	-.554	.456

En las figuras 2, 3 y 4 se observa un diagrama de dispersión, realizando una comparación entre la variable BOIMayores y el resto de variables. Estos diagramas complementan la correlación de Pearson, ya que nos ayuda a ver los datos de una forma más visual e identificar las tendencias y la dispersión de los datos. En la Figura 2 se observa una tendencia positiva con algunos valores atípicos tanto bajos como altos. Por otro lado, en la Figura 3 se observa una tendencia negativa y una dispersión de los datos con valores atípicos en los niveles bajos. Por último, en la Figura 4 se observa una tendencia positiva y una dispersión de datos muy pequeña.

Figura 2

Diagrama de dispersión entre Imaginabilidad y BOIMayores

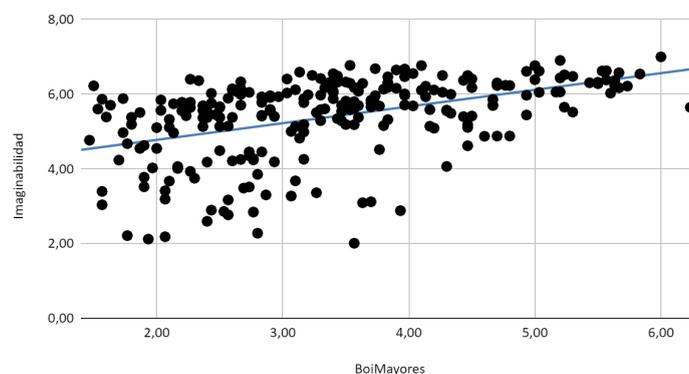


Figura 3

Diagrama de dispersión entre AoA y BOIMayores

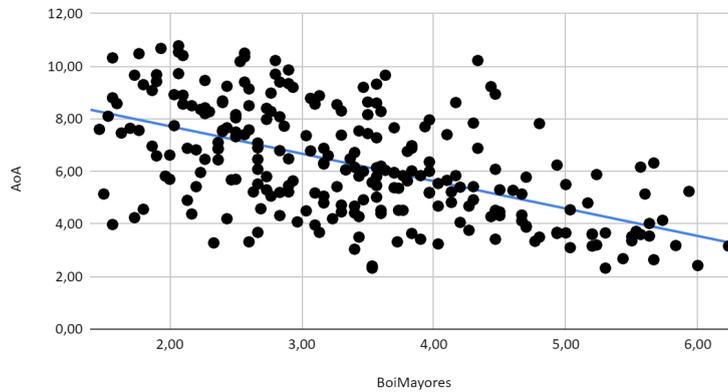
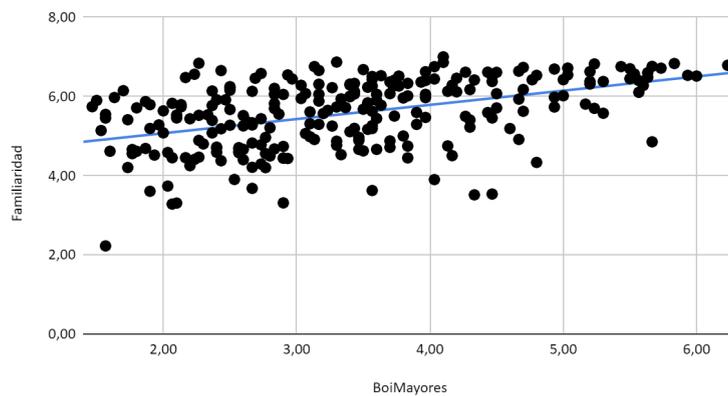


Figura 4

Diagrama de dispersión entre Familiaridad y BOIMayores



Discusión

La comprensión de cómo las variables anteriormente nombradas interactúan con el Interacción Cuerpo-Objeto (BOI) en adultos mayores de 60 años es esencial para explorar cómo estas interacciones moldean el procesamiento del lenguaje y la memoria a lo largo del envejecimiento.

En cuanto a los resultados obtenidos en la Figura 1, estos proporcionan una distribución de las puntuaciones de BOI en la población mayor (BOIMayores), indicando que hay una disminución gradual en la frecuencia de palabras a medida

que se avanza hacia rangos más altos de BOI (de 4,30 en adelante). Los valores extremos (tanto bajos como altos) tienen menos palabras asociadas, mostrando una distribución más concentrada alrededor del rango medio, esta distribución puede ser relevante para entender cómo los individuos mayores interactúan con su entorno y cómo procesan las palabras en términos de interacción física.

En relación a los objetivos planteados en este trabajo, según los resultados obtenidos del excel y del programa informático SSPS y como se ve reflejado en la Tabla 1, las puntuaciones normativas de BOI representan una correlación significativa ($r = .730$; $p < 001$) con BOIMayores, lo que implica que se pueden tomar los valores como indicadores de validez concurrente. Esto significa que los resultados obtenidos en la investigación están correlacionados de manera significativa con los resultados del estudio de Alonso et al. (2018) que evalúa las mismas variables.

En la Tabla 1 se puede observar cómo BOIMayores presenta una correlación positiva con la variable Imaginabilidad ($r = .461$; $p < 001$), congruente con los resultados hallados en otros estudios (Tillotson et al., 2008), que evidencia que los objetos concretos y fáciles, que permiten una mayor interacción cuerpo-objeto, son procesados más rápidamente y con mayor precisión, por lo tanto, sugieren que estos objetos son más fáciles de nombrar y simular. De acuerdo con el estudio de Nelson, Reed y Wallings, (1976) estas palabras son más fáciles de procesar y recordar porque están asociadas con representaciones visuales en la memoria. Estos resultados se ven apoyados por la Figura 3, donde la mayoría de los puntos se agrupan en torno a valores intermedios de BOIMayores (entre 2 y 5) y valores altos de Imaginabilidad (entre 4 y 7). Lo que significa que la mayoría de las palabras con valores intermedios en BOIMayores tienen mayor facilidad para ser evocadas en una imagen mental.

De la misma manera, la variable Familiaridad (Tabla 1) correlaciona positivamente ($r = .456$; $p < 001$), por lo tanto, las palabras con una puntuación alta en Familiaridad tienden a tener una puntuación alta en BOIMayores, esto implicaría que estas palabras que son más comunes y fácilmente reconocidas en el vocabulario de los participantes, permiten una mayor interacción con el objeto al que

hacen referencia. Consistente con los resultados obtenidos por Balota, Pilotti y Cortese (2001), quienes encontraron que la familiaridad de una palabra está significativamente relacionada con su velocidad de reconocimiento en tareas de decisión léxica. La Figura 4 representa lo explicado anteriormente, además se observan puntos que se desvían significativamente de la línea de tendencia, indicando que otras variables no consideradas en este análisis pueden estar influyendo en el reconocimiento de las palabras más comunes.

En relación a la edad de adquisición (AoA) y como se muestra en la Tabla 1, se encontró una correlación negativa ($r = -.554$; $p < 001$), lo que implicaría que las palabras que representan objetos y son adquiridas a una edad temprana, presentan una mayor facilidad de interacción y son más fáciles de recuperar del léxico, siendo resistentes al deterioro cognitivo, lo que podría ofrecer una ventaja cognitiva en términos de accesibilidad léxica en la vejez (Denaro et al., 2024). Estos resultados, apoyados en la Figura 3, en la que la línea de tendencia muestra una pendiente negativa, indican que las palabras aprendidas a una temprana edad presentan valores altos en BOIMayores.

A raíz de los resultados obtenidos en el presente estudio, se contribuye a comprender con más profundidad que fomentar las interacciones físicas con objetos durante la juventud podría tener efectos protectores a largo plazo sobre la memoria y las capacidades lingüísticas. Estas implicaciones son valiosas para diseñar intervenciones y programas educativos dirigidos a aumentar la resiliencia cognitiva en la población anciana, ya que ayudan a mantener y mejorar funciones cognitivas esenciales, lo que puede retrasar o prevenir el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas como la demencia (Jung et al., 2021). La condición motora que genera la enfermedad del Parkinson afecta al procesamiento léxico de las palabras con un alto grado de Interacción cuerpo-objeto, por esta razón, sería interesante que se analizara la aportación del uso de palabras con alto BOI como diagnóstico para detectar esta enfermedad (Valenzuela Garrido, P. S., 2017).

Por un lado, puede tener aplicaciones directas en la psicología clínica, por ejemplo, en el contexto de la neuropsicología. Podría utilizarse para diseñar terapias más efectivas para pacientes con deterioro cognitivo, utilizando objetos con los que

puedan interactuar físicamente para mejorar el recuerdo y uso de palabras. Además, se ha demostrado que la integración de objetos físicos y acciones motoras puede activar áreas del cerebro asociadas con la memoria y el lenguaje, tales como el surco temporal superior y las áreas motoras (Hu y Luo, 2024).

Por otro lado, en educación, podría informar prácticas de enseñanza que integren actividades físicas con aprendizaje de vocabulario para niños, potenciando el aprendizaje a largo plazo. Es decir, los niños que participan en ejercicios que integran gestos, imágenes y palabras tienden a recordar mejor el vocabulario a largo plazo. Esto sugiere que las prácticas de enseñanza que incorporan estas técnicas pueden potenciar significativamente el aprendizaje y la retención de nuevas palabras en los estudiantes (Hu y Luo, 2024).

Por último, en cuanto a las limitaciones de este estudio, se podrían haber tenido en consideración otras variables tales como la concreción y la frecuencia oral, para evitar la dispersión de los datos; y la velocidad de procesamiento y la memoria episódica, ya que pueden afectar negativamente a la eficiencia del procesamiento lingüístico en la población mayor (Wingfield & Stine-Morrow, 2000), por ello es necesario enfoque multidisciplinar para abordar este problema de manera efectiva. Además, el tamaño de la muestra es relativamente pequeño, lo que limita la generalización de los resultados a una población más amplia. Además, es importante tener en cuenta que, aunque se propiciará un ambiente con las condiciones óptimas, se dieron algunos sesgos en las respuestas de los participantes, siendo estos la falta de sinceridad y la presencia de fatiga, ya que el tiempo de realización del cuadernillo requiere de atención y concentración.

En conclusión, las variables analizadas en este estudio son de especial relevancia a la hora de estudiar la Interacción Cuerpo-Objeto. Este estudio proporciona información valiosa sobre cómo las interacciones cuerpo-objeto pueden beneficiar el procesamiento del lenguaje y de la memoria a lo largo del envejecimiento. Específicamente, se observó que el BOI podría desempeñar un papel muy importante en el recuerdo de información a lo largo de la vida. Para investigaciones futuras se debería tener en cuenta las limitaciones y sesgos nombrados anteriormente.

Referencias

- Alameda, J. R., y Cuetos, F. (1995). *Diccionario de frecuencias de las unidades lingüísticas del castellano*. Oviedo, Spain: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- Algarabel, S. (1996). Índices de interés psicolingüístico de 1917 palabras castellanas. *Cognitiva*, 8, 43–88.
- Alonso, M. A., Fernandez, A., y Díez, E. (2015). Subjective age-of-acquisition norms for 7,039 Spanish words. *Behavior Research Methods*, 47, 268–274. doi: 10.3758/s13428-014-0454-2
- Alonso, M. A., Fernandez, A., y Díez, E. (2018). Body–object interaction ratings for 750 Spanish words. *Applied Psycholinguistics*, 39, 1239–1252 doi:10.1017/S0142716418000309
- Balota, D. A., Pilotti, M., y Cortese, M. J. (2001). Subjective frequency estimates for 2,938 monosyllabic words. *Memory & Cognition*, 29(4), 639-647.
- Balota, D. A., Yap, M. J., y Cortese, M. J. (2006). Visual word recognition: The journey from features to meaning (a travel update). En M. J. Traxler & M. A. Gernsbacher (Eds.), *Handbook of Psycholinguistics* (pp. 285-375). Elsevier.
- Barsalou, L. W. (2008). Grounded cognition. *Annual Review of Psychology*, 59, 617–645. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093639>
- Bird, H., Franklin, S., y Howard, D. (2001). Age of acquisition and imageability ratings for a large set of words, including verbs and function words. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 33(1), 73-79. <https://doi.org/10.3758/BF03195349>
- Bonin, P., Guillemard-Tsaparina, D., y Méot, A. (2013). Determinants of naming latencies, object comprehension times, and new norms for the Russian standardized set of the colorized version of the Snodgrass and Vanderwart pictures. *Behavior Research Methods*, 45, 731–745. <https://doi.org/10.3758/s13428-012-0279-9>

- Brysbaert, M., Warriner, A. B., y Kuperman, V. (2014). Concreteness ratings for 40 thousand generally known English word lemmas. *Behavior Research Methods*, 46(3), 904–911. <https://doi.org/10.3758/s13428-013-0403-5>
- Costantini, M., Ambrosini, E., Tieri, G., Sinigaglia, C., y Committeri, G. (2010). Where does an object trigger an action? An investigation about affordances in space. *Experimental Brain Research*, 207(1-2), 95-103. <https://doi.org/10.1007/s00221-010-2435-8>
- Creem, S. H., y Proffitt, D. R. (2001). Grasping objects by their handles: A necessary interaction between cognition and action. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 27(1), 218-228.
- Davies, R., Barbón, A., y Cuetos, F. (2013). Lexical and semantic age-of- acquisition effects on word naming in Spanish. *Memory & Cognition*, 41, 297–311. doi: 10.3758/s13421-012-0263-8
- Denaro, C. M., Reed, C. L., Joshi, J., Petropoulos, A., Thapar, A., y Hartley, A. A. (2024). Age-related similarities and differences in cognitive and neural processing revealed by task-related microstate analysis. *Neurobiology of Aging*, 136, 9-22.
- Duchon, A., Perea, M., Sebastián-Gallés, N., Martí, A., y Carreiras, M. (2013). EsPal: One-stop shopping for Spanish word properties. *Behavior Research Methods*, 45, 1246–1258. doi: 10.3758/s13428-013-0326-1
- Fernandez, A., Díez, E., Alonso, M. A., y Beato, M. S. (2004). Free-association norms for the Spanish names of the Snodgrass and Vanderwart pictures. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36, 577–583. doi: 10.3758/BF03195604
- Glenberg, D. A., y Kaschak, M. P. (2002). Grounding language in action. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(3), 558-565.
- González-Nosti, M., Barbón, A., Rodríguez-Ferreiro, J., y Cuetos, F. (2014). Effects of the psycholinguistic variables on the lexical decision task in Spanish: A study with 2,765 words. *Behavior Research Methods*, 46, 517–525. doi:

10.3758/s13428-013-0383-5

- Hauk, O., Johnsrude, I., & Pulvermüller, F. (2004). Somatotopic representation of action words in human motor and premotor cortex. *Neuron*, 41(2), 301-307. doi: [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(03\)00838-9](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(03)00838-9)
- Hu, W., y Luo, Y. (2024). Chinese English language learners' vocabulary retention: Investigating the effectiveness of neuro/metacognitive and socio-cultural strategies. *BMC Psychology*, 12(113). <https://doi.org/10.1186/s40359-024-01612-0>
- Jung, S. J., Lee, G. B., y Nishimi, K., et al. (2021). Association between psychological resilience and cognitive function in older adults: effect modification by inflammatory status. *GeroScience* 43, 2749–2760. <https://doi.org/10.1007/s11357-021-00406-1>
- Kwok, R. K. W., Cuetos, F., Avdyli, R., y Ellis, A. W. (2017). Reading and lexicalization in opaque and transparent orthographies: Word naming and word learning in English and Spanish. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 70, 2105–2129. <https://doi.org/10.1080/17470218.2016.1223705>
- Morrison, C. M., y Ellis, A. W. (1995). Roles of word frequency and age of acquisition in word naming and lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(1), 116.
- Nelson, D. L., Reed, V. S., y Wallings, J. R. (1976). Pictorial superiority effect. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 2(5), 523-528. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.2.5.523>
- Paivio, A. (2007). *Mind and its evolution: A dual coding theoretical approach*. Routledge.
- Pexman, P. M., Muraki, E., Sidhu, D. M., y Saint-Aubin, J. (2018). High efficiency, low effort: Word learning through multiple exposures and retrieval opportunities in reading and spelling. *Journal of Experimental Child Psychology*, 174, 43-58. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2018.05.011>

- Sanfeliù, M. C., y Fernandez, A. (1996). A set of 254 Snodgrass–Vanderwart pictures standardized for Spanish: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 28, 537–555.
- Sebastián-Gallés, N., Martí, M. A., Carreiras, M. F., y Cuetos, F. (2000). LEXESP, *Léxico informatizado del español [Computerized lexicon of Spanish]*. Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Snodgrass, J. G., y Vanderwart, M. (1980). A standardized set of 260 pictures: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6(2), 174-215. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.6.2.174>
- Tillotson, S.M., Siakaluk, P.D. y Pexman, P.M. Body—object interaction ratings for 1,618 monosyllabic nouns. *Behavior Research Methods* 40, 1075–1078 (2008). <https://doi.org/10.3758/BRM.40.4.1075>
- Tucker, M., y Ellis, R. (1998). On the relations between seen objects and components of potential actions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24(3), 830-846
- Valenzuela Garrido, P. S. (2017). *El efecto BOI (body-object interaction) en la enfermedad de Parkinson* (Tesis de maestría, Universidad de Concepción).
- Wingfield, A., y Stine-Morrow, E. A. L. (2000). Language and speech. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (2nd ed., pp. 359-416). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.