

Efectos de la actividad física aeróbica moderada en la retención léxica del inglés en universitarios

Effects of moderate aerobic physical activity on english lexical retention in university students

Efeitos da atividade física aeróbica moderada na retenção lexical do inglês em universitários

Mónica Alejandra Logroño Becerra*

<https://orcid.org/0000-0002-9348-8601>

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador

Alexandra Elizabeth Flores Morocho

<https://orcid.org/0009-0000-4846-9842>

Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE. Ecuador

Deysi Lucía Damián Tixi

<https://orcid.org/0000-0001-8176-7307>

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador

Mónica Paulina Castillo Niama

<https://orcid.org/0000-0002-0511-0546>

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador

*Email: malogrono@esPOCH.edu.ec

Como citar este artículo: Becerra Logroño, A. M., Morocho Flores, E. A., Tixi Damián, L. D., Niama Castillo, P. M. (2025). Efecto del entrenamiento de capacidades coordinativas en la mejora del rendimiento físico y la prevención de caídas en adultos mayores. *Arrancada*, 25(17), 216-228. <https://arrancada.cuaje.edu.ec>

RESUMEN

Abordar, desde un enfoque interdisciplinario, la relación entre la actividad física aeróbica moderada y la retención léxica del inglés en estudiantes universitarios, es una necesidad de proponer estrategias innovadoras que favorezcan el aprendizaje de lenguas extranjeras y, al mismo tiempo, contrarresten el sedentarismo propio del contexto universitario. El objetivo de la investigación es analizar el efecto de un programa de actividad física aeróbica moderada sobre la retención léxica del inglés en estudiantes universitarios. Investigación cuantitativa, con diseño cuasiexperimental (pretest–posttest) con un solo grupo (n=30). La intervención consistió en un programa de actividad física aeróbica moderada, aplicado durante un periodo planificado y controlado sobre la retención léxica, la memoria verbal, la atención y el nivel de actividad física. Se obtuvo mejoras significativas. En el Vocabulary Size Test (VST), se vio un aumento considerable entre el pretest/posttest (Wilcoxon: $Z < -3.40$; $p < .01$), con una mayoría de rangos positivos, lo cual señala que el vocabulario receptivo en inglés aumentó. Asimismo, el Test RAVLT demostró avances notables en la memoria a largo plazo y el aprendizaje verbal ($p < .001$; $Z < -3.60$). El d2 Test of Attention mostró un incremento importante en la concentración y la atención selectiva ($Z < -3.70$; $p < .001$). Finalmente, el IPAQ mostró una variación importante en cuanto al nivel de actividad física, que pasó de ser bajo

a moderado ($Z < -3.90$; $p < .001$). La actividad física aeróbica moderada puede ser estrategia de neuroeducación efectiva para mejorar la retención léxica del inglés en alumnos de universidad.

Palabras clave: Actividad Física; Resistencia Aeróbica Moderada; Retención Léxica; Lengua Inglesa; Universitarios.

ABSTRACT

Addressing, from an interdisciplinary perspective, the relationship between moderate aerobic physical activity and English lexical retention in university students is essential for proposing innovative strategies that promote foreign language learning while counteracting the sedentary lifestyle characteristic of the university context. The objective of this study was to analyze the effect of a moderate aerobic physical activity program on English lexical retention in university students. This quantitative research followed a quasi-experimental pretest–posttest design with a single group ($n = 30$). The intervention consisted of a structured and controlled moderate aerobic physical activity program applied to lexical retention, verbal memory, attention, and physical activity level. Significant improvements were observed. In the Vocabulary Size Test (VST), a substantial increase was found between pretest and posttest scores (Wilcoxon: $Z < -3.40$; $p < .01$), with a predominance of positive ranks, indicating an increase in receptive English vocabulary. Likewise, the Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT) showed significant improvements in long-term memory and verbal learning ($p < .001$; $Z < -3.60$). The d2 Test of Attention revealed a significant increase in concentration and selective attention ($Z < -3.70$; $p < .001$). Finally, the IPAQ indicated a significant change in physical activity level, shifting from low to moderate ($Z < -3.90$; $p < .001$). Moderate aerobic physical activity may constitute an effective neuroeducational strategy for improving English lexical retention in university students.

Keywords: Physical Activity; Moderate Aerobic Endurance; Lexical Retention; English Language; University Students.

RESUMO

Abordar, a partir de uma perspectiva interdisciplinar, a relação entre a atividade física aeróbica moderada e a retenção lexical do inglês em estudantes universitários é fundamental para propor estratégias inovadoras que favoreçam a aprendizagem de línguas estrangeiras e, ao mesmo tempo, combatam o sedentarismo característico do contexto universitário. O objetivo desta pesquisa foi analisar o efeito de um programa de atividade física aeróbica moderada sobre a retenção lexical do inglês em estudantes universitários. Trata-se de uma investigação quantitativa, com delineamento quase-experimental do tipo pré-teste–pós-teste, com um único grupo ($n = 30$). A intervenção consistiu em um programa estruturado e controlado de atividade física aeróbica moderada, aplicado à retenção lexical, à memória verbal, à atenção e ao nível de atividade física. Foram observadas melhorias estatisticamente significativas. No Vocabulary Size Test (VST), verificou-se um aumento significativo entre o pré-teste e o pós-teste (Wilcoxon: $Z < -3.40$; $p < .01$), com predominância de postos positivos, indicando aumento do vocabulário receptivo em inglês. Da mesma forma, o Teste RAVLT demonstrou avanços significativos na memória de longo prazo e na aprendizagem verbal ($p < .001$; $Z < -3.60$). O d2 Test of Attention apresentou incremento relevante na concentração e na atenção seletiva ($Z < -3.70$; $p < .001$). Por fim, o IPAQ evidenciou variação significativa no nível de atividade física, passando de baixo para moderado ($Z < -3.90$; $p < .001$). A atividade física aeróbica moderada pode constituir uma estratégia neuroeducacional eficaz para melhorar a retenção lexical do inglês em estudantes universitários.

Palavras-chave: Atividade Física; Resistência Aeróbica Moderada; Retenção Lexical; Língua Inglesa; Universitários.

Recibido: mayo/25 Aceptado: agosto/25

INTRODUCCIÓN

En el panorama actual de la educación superior, la competencia en inglés se ha vuelto una habilidad transversal esencial para el desarrollo académico, la inserción laboral y la producción científica de los estudiantes universitarios. (Mashi qizi, 2024; Oviedo-Bayas et al., 2025;

Rashidli, 2025) El acceso a literatura especializada, la internacionalización de las universidades y la globalización del conocimiento requieren un nivel apropiado de producción y comprensión lingüística en inglés, especialmente en elementos fundamentales como el léxico o vocabulario, que es esencial para el desarrollo de las habilidades comunicativas. (Cali-Magallanes et al., 2024; Saez Zevallos & Montalvo Apolín) Sin embargo, múltiples investigaciones han demostrado que la escasa retención léxica a mediano y largo plazo es uno de los principales impedimentos para aprender inglés como lengua extranjera en alumnos universitarios. (Quoc & Van, 2023; Li et al., 2025; Pikhart et al., 2023) Esto tiene un efecto negativo en la comprensión lectora, la expresión oral y el desempeño académico en general. (Karakoç & Köse, 2017; Zeng et al., 2025)

La habilidad de almacenar, consolidar y recuperar unidades léxicas en la memoria a través del tiempo, que permite su uso práctico en distintos contextos comunicativos, se denomina retención léxica. Este proceso cognitivo implica mecanismos de memoria semántica, memoria a largo plazo y memoria del trabajo, que se vinculan con la atención, la motivación y la activación neurofisiológica del sujeto. (Flores-Salgado & Gutiérrez-Koyoc, 2024; Lim & Lee, 2025; Teng, 2024) En el contexto universitario, la sobrecarga académica, los métodos de enseñanza convencionales, el sedentarismo y altos niveles de estrés cognitivo pueden obstaculizar esos procesos, (Hernández et al., 2024; Mendoza et al., 2024; Morales. et al., 2023; Molina-Martín et al., 2023; Mon-D et al., 2019b; Mon-López. et al., 2019a; Mon-López et al., 2019c) reduciendo la efectividad del aprendizaje léxico en un idioma extranjero.

A la par, en las décadas recientes se ha hecho patente una inquietud en aumento acerca de los estilos de vida sedentarios entre los universitarios, que se distinguen por niveles bajos de actividad física, largos lapsos de inactividad y costumbres poco saludables. (León et al., 2025; Edelmann et al., 2022) Esta circunstancia tiene un impacto en la salud física, así como en el funcionamiento cognitivo y el bienestar mental de los alumnos. Como respuesta a este problema, se ha identificado la actividad física no solo como una estrategia para fomentar la salud, (Morales., 2011; Sagarra-Romero et al., 2017; Sagarra-Romero et al., 2018) sino también como un recurso neuroeducativo y pedagógico con capacidad para fortalecer procesos cognitivos vinculados al aprendizaje.

En este contexto, se ha destacado la actividad física aeróbica moderada como una de las formas más investigadas debido a su impacto beneficioso en el funcionamiento del cerebro, y del rendimiento deportivo en particular. (Mainer-Pardos et al., 2025; Mainer-Pardos et al., 2024; Moreno-Apellaniz et al., 2024; Potosí-Moya et al., 2025; Roso-Moliner et al., 2024; Uribarri et al., 2024; Villanueva-Guerrero et al., 2024) La actividad física aeróbica moderada es aquella que involucra a grupos musculares amplios, se sostiene de manera constante y aumenta el ritmo cardíaco al 50-70 % del ritmo máximo, como la caminata rápida, el trote o andar en bicicleta con fines recreativos. (US Department of Health and Human Services, 2008) La investigación científica ha establecido que este tipo de actividad promueve la neurogénesis, estimula la oxigenación del cerebro, aumenta la producción de elementos neurotróficos como el BDNF (Brain-Derived Neurotrophic Factor) y mejora la conectividad sináptica; todos estos aspectos tienen una relación directa con el aprendizaje y la memoria. (Zhou et al., 2022; Erickson et al., 2012; Nowacka-Chmielewska et al., 2022)

El ejercicio aeróbico de intensidad moderada, desde un enfoque neurocognitivo, funciona como modulador de la atención sostenida, las funciones ejecutivas y la memoria declarativa. (Çakaloğlu et al., 2025) Estos elementos son fundamentales para adquirir y retener vocabulario en una lengua extranjera. Según investigaciones, la activación fisiológica provocada por el ejercicio tiene el potencial de producir un estado ideal de alerta cognitiva, lo que favorece la codificación y consolidación de la información en términos lingüísticos. (Wilke et al., 2019; Qazi et al., 2024; Singh et al., 2025) Además, el ejercicio físico ayuda a disminuir la ansiedad y el estrés relacionados con los estudios, elementos

que tienden a afectar de manera desfavorable los procesos de aprendizaje del inglés en ambientes universitarios. (Vinueza-Fernández et al., 2025)

En el campo particular de la enseñanza de lenguas extranjeras, estudios recientes han empezado a analizar la conexión entre la actividad física y el aprendizaje de un idioma, mostrando efectos beneficiosos en la atención, la motivación interna y el desempeño en tareas que involucran vocabulario y comprensión. (Sun et al., 2024; Wu et al., 2025) No obstante, la mayoría de estas investigaciones se han enfocado en niños o adolescentes, y todavía hay una producción científica escasa que se centra en los estudiantes universitarios y, específicamente, en la retención léxica como variable dependiente.

Para entender la retención léxica del inglés en estudiantes universitarios no basta con una perspectiva tradicional en términos lingüísticos, sino que es necesario un enfoque interdisciplinario que incorpore contribuciones de la neurociencia, la psicología cognitiva, las ciencias de la actividad física y la educación. (Ullman, 2020) La activación corporal, ya sea previa o simultánea al proceso de enseñanza, puede contribuir a la formación de redes semánticas más fuertes desde el enfoque del aprendizaje significativo. Esto ayuda a anclar nuevas palabras en la estructura cognitiva del alumno. En esta dirección, el ejercicio físico aeróbico de intensidad moderada puede funcionar como un catalizador del aprendizaje léxico al preparar al cerebro para procesar la información lingüística de manera más eficaz. (Birdsell, 2023; Mayer et al., 2021)

Además, de acuerdo con los principios del enfoque cognitivo corporizado o embodied cognition, se argumenta que las experiencias físicas y motoras de la persona tienen un impacto significativo en los procesos cognitivos. Según esta perspectiva, el movimiento no solo acompaña al aprendizaje, sino que también lo define, lo fortalece y le da contexto. (Bechtold et al., 2023) Partiendo de esta base, incorporar ejercicios aeróbicos moderados en entornos educativos universitarios podría dar lugar a experiencias de aprendizaje más completas en conjunto con el control del rendimiento, (Calero et al., 2024; Calero-Morales et al., 2023; Espinosa-Albuja et al., 2023) lo que facilitaría el uso funcional y la retención del vocabulario en inglés.

Aunque se han logrado progresos en esta área, aún existen vacíos metodológicos y teóricos con respecto a la dosificación, la intensidad y el tiempo adecuados de ejercicio físico para mejorar la retención léxica en adultos jóvenes que asisten a universidades. Además, se requiere de investigaciones empíricas que examinen los impactos particulares de los programas estructurados de ejercicio físico aeróbico moderado en variables lingüísticas específicas, empleando diseños experimentales o cuasi-experimentales que faciliten la determinación de relaciones causales más robustas.

Esta problemática cobra particular importancia en América Latina por la escasa competencia en inglés que presentan los alumnos universitarios y por la integración restringida de estrategias novedosas que vinculen el ejercicio físico con el aprendizaje de idiomas extranjeros. La implementación de actividades físicas aeróbicas moderadas podría ser una opción pedagógica factible, económica y sostenible para optimizar los procesos de retención léxica, al mismo tiempo que favorece el bienestar total del alumno universitario. En este contexto, se propone como propósito de la presente investigación analizar el efecto de un programa de actividad física aeróbica moderada sobre la retención léxica del inglés en estudiantes universitarios.

MÉTODOS

La presente investigación se enmarca en un enfoque cuantitativo, con un diseño cuasiexperimental de tipo pretest–posttest con un solo grupo, orientado a analizar los efectos

de una intervención basada en actividad física aeróbica moderada sobre la retención léxica del inglés en estudiantes universitarios.

Participantes

Se estudiaron 30 estudiantes universitarios de primer año (17 mujeres y 13 hombres), inscritos en un curso de inglés nivel A2–B1, según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER), en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH). La selección fue intencional, dando prioridad a quienes aceptaran participar de forma voluntaria y pudieran asistir con regularidad a todas las sesiones. Esto aseguró un trabajo de campo consistente, como es habitual en estudios etnográficos.

Procedimientos

El trabajo se desarrolló en cuatro semanas y tuvo tres fases. Cada clase iniciaba con 20 minutos de actividad física aeróbica moderada. Incluía trote suave, skipping y saltos con los pies juntos. Esta activación buscaba despertar la atención y preparar al estudiante mentalmente para el aprendizaje del vocabulario.

La recolección de información combinó tres métodos, primero la Observación participativa: registro de comportamientos, interacciones y nivel de participación; Segundo, Entrevistas semiestructuradas: realizadas al final del periodo, para recoger percepciones sobre atención, motivación y estrategias de memorización, y Tercero los Diarios reflexivos: opcionales, para que los estudiantes anotaran sensaciones, dificultades y experiencias a lo largo del proceso.

Todos participaron de forma voluntaria y firmaron un consentimiento informado. Se garantizó la confidencialidad de la información personal y el estudio contó con el aval institucional de la ESPOCH, cumpliendo sus directrices para investigaciones con estudiantes.

Instrumentos

Para valorar los efectos del proceso de intervención en la variable dependiente (retención léxica) y controlar variables cognitivas y físicas asociadas, se aplicaron las siguientes pruebas de valoración del rendimiento:

1. Vocabulary Size Test (VST). Evalúa el tamaño del vocabulario receptivo en lengua inglesa en aprendices de inglés como lengua extranjera. (Nation & Beglar, 2007) Dimensiones: Conocimiento léxico receptivo en inglés. Baremos: Escala dicotómica (respuesta correcta = 1; incorrecta = 0); La puntuación total se extrapola para estimar el tamaño del vocabulario (número de familias léxicas conocidas); Interpretación basada en rangos de vocabulario estimado: < 2.000 palabras: nivel básico, 2.000-4.000 palabras: nivel intermedio, 5.000 palabras: nivel avanzado.
2. Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT). Evalúa aprendizaje verbal, memoria inmediata, memoria diferida y capacidad de recuperación. (Lezak, 2004) Dimensiones: Memoria verbal inmediata; Aprendizaje verbal; Memoria a largo plazo; Recuperación de información. Baremos: Escala cuantitativa continua (número de palabras correctamente recordadas); Se obtienen puntuaciones por ensayo y una puntuación total de aprendizaje. Normas basadas en edad y nivel educativo; Rendimiento bajo, medio o alto según percentiles (P25, P50, P75).
3. d2 Test of Attention. Evalúa la atención selectiva, la concentración y la velocidad de procesamiento, especialmente en tareas visuales con alta demanda cognitiva. (Brickenkamp & Zillmer, 2010) Dimensiones: Atención selectiva; Velocidad de procesamiento; Control de errores. Baremos: Escala cuantitativa continua; Indicadores principales: Total de respuestas procesadas (TR); Índice de concentración

(CON); Número de errores (omisión y comisión). Normas estandarizadas por edad; Interpretación mediante puntuaciones típicas y percentiles.

4. International Physical Activity Questionnaire (IPAQ – versión corta). Evalúa el nivel de actividad física habitual en adultos. Recoge información sobre la frecuencia, duración e intensidad de la actividad física realizada durante los últimos siete días. Dimensiones: Actividad física vigorosa; Actividad física moderada; Caminata; Tiempo sedentario. Baremos: Escala ordinal y continua; Resultados expresados en MET-minutos/semana. Clasificación en tres niveles: Bajo, Moderado, Alto.

Análisis de Datos

Se llevó a cabo un análisis de los datos a través de la estadística inferencial y descriptiva, empleando medidas de tendencia central (la media y la mediana) con el fin de describir cómo se comportaron las variables en los instantes del pretest y del postest. En virtud de la carencia de normalidad en la distribución de los datos y del tamaño muestral, se usó el test no paramétrico de rangos con signo de Wilcoxon para cotejar las mediciones intragrupalas y establecer si había diferencias estadísticamente significativas después de la intervención ($p < .05$).

RESULTADOS

Los hallazgos indican que el vocabulario receptivo ha crecido notablemente (Tabla 1), al ir de un nivel básico-intermedio bajo a uno intermedio consolidado, con una mayoría de rangos positivos. Esto señala un avance general después de la intervención.

Tabla 1. Resultados intragrupalas del Vocabulary Size Test (VST)

Dimensión	Media / Mediana (Pre → Post)	Rangos (+ / - / =)	Z (Wilcoxon)	p
Conocimiento léxico receptivo	2.150 / 2.100 → 2.980 / 3.000	22 / 6 / 2	-3.42	.001**

Se aprecia un avance considerable en la memoria a largo plazo y el aprendizaje verbal (Tabla 2), con una transición de percentiles medios (aproximadamente P50) hacia percentiles más altos (aproximadamente P75), lo que demuestra el impacto positivo del programa implementado.

Tabla 2. Resultados intragrupalas del Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT)

Dimensión	Media / Mediana (Pre → Post)	Rangos (+ / - / =)	Z (Wilcoxon)	p
Aprendizaje y memoria verbal	41.3 / 42.0 → 48.9 / 49.0	24 / 4 / 2	-3.67	< .001**

Los datos revelan un incremento notable en la capacidad de control atencional y concentración, con una predominancia evidente de rangos positivos (Tabla 3). Esto apunta a que la intervención mejoró la eficiencia cognitiva.

Tabla 3. Resultados intragrupalas del d2 Test of Attention (Índice de Concentración – CON)

Dimensión	Media / Mediana (Pre → Post)	Rangos (+ / - / =)	Z (Wilcoxon)	p
Atención selectiva y concentración	87.6 / 88.0 → 103.4 / 104.0	25 / 3 / 2	-3.81	< .001**

Se puede observar una notable transformación en el nivel de actividad física, pasando de un nivel bajo a uno moderado (Tabla 4), lo que demuestra que el programa de actividad física aeróbica moderada se ha cumplido efectivamente.

Tabla 4. Resultados intragrupalas del International Physical Activity Questionnaire (IPAQ – MET/min/semana)

Dimensión	Media / Mediana (Pre → Post)	Rangos (+ / - / =)	Z (Wilcoxon)	p
Nivel de actividad física	1.240 / 1.180 → 2.430 / 2.400	26 / 2 / 2	-3.94	< .001**

DISCUSIÓN

El objetivo de la presente investigación fue analizar el efecto de un programa de actividad física aeróbica moderada sobre la retención léxica del inglés en estudiantes universitarios, bajo la hipótesis de que la activación fisiológica inducida por el ejercicio favorecería los procesos cognitivos implicados en la codificación, consolidación y recuperación del vocabulario. Los

datos logrados demuestran que la hipótesis fue verificada y el propósito se cumplió, al mostrarse avances significativos desde el punto de vista estadístico en la retención léxica y en variables cognitivas que tienen una estrecha relación con el aprendizaje del lenguaje.

Respecto a la retención léxica, el Vocabulary Size Test (VST) demostró una notable mejora del vocabulario receptivo entre el pretest y el posttest ($Z = -3.42$; $p = .001$), con predominancia de rangos positivos. Este descubrimiento se alinea con lo expuesto por Nation y Beglar (2007), que afirman que el tamaño del vocabulario receptivo es un indicador preciso de avance en los estudiantes de inglés como lengua extranjera, así como un pronosticador fundamental del desarrollo de habilidades comunicativas. Además, los hallazgos concuerdan con estudios que señalan que la limitada retención léxica a mediana y larga distancia es uno de los mayores obstáculos para aprender inglés en estudiantes universitarios, lo cual impacta negativamente la producción oral y la comprensión lectora. (Nation & Beglar, 2007)

En este sentido, los hallazgos de la investigación actual contrastan de manera favorable con antecedentes que indican una persistente escasez léxica en alumnos universitarios. Esto demuestra que es posible mejorar la retención léxica a través de intervenciones que optimizan el contexto neurocognitivo del aprendizaje. Esta investigación contribuye con evidencia empírica de que la actividad física aeróbica moderada funciona como un facilitador indirecto pero importante del aprendizaje léxico, lo cual amplía el enfoque tradicional del aprendizaje de vocabulario. (Nation & Beglar, 2007) Esto contrasta con estudios enfocados solamente en tácticas lingüísticas convencionales.

Los hallazgos logrados, desde un punto de vista neurocognitivo, concuerdan con investigaciones que sugieren que el ejercicio aeróbico moderado aumenta la oxigenación del cerebro y la liberación de factores neurotróficos (por ejemplo, el Brain-Derived Neurotrophic Factor o BDNF), los cuales tienen un papel esencial en la plasticidad sináptica y en la fijación de la memoria semántica. (Ullman, 2020) Así, el incremento de vocabulario receptivo que se ha observado puede considerarse como un resultado de un estado ideal de activación cerebral antes del aprendizaje, tal y como lo sugieren los estudios experimentales sobre ejercicio y memoria. (Mayer et al., 2021)

Los resultados del Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT) reflejaron progresos notables en la memoria a largo plazo y el aprendizaje verbal ($Z = -3.67$; $p < .001$), evidenciando un cambio desde percentiles medios hacia percentiles más altos. Lo que Lezak et al. (2004) reportan es consistente con estos resultados: el desempeño en trabajos de aprendizaje verbal está condicionado por la interacción entre los procesos de consolidación, memoria de trabajo y memoria inmediata. Además, están de acuerdo con investigaciones que demuestran que el ejercicio aeróbico moderado fortalece la memoria declarativa y la habilidad para recuperar información verbal, particularmente si se hace antes de actividades cognitivas exigentes. (Erickson et al., 2012; Mayer et al., 2021; Nowacka-Chmielewska et al., 2022)

Estos descubrimientos respaldan las pruebas anteriores que afirman que la retención léxica no se puede entender solamente desde un punto de vista lingüístico, sino que también tiene que analizarse como un proceso cognitivo complejo que incluye las funciones ejecutivas y la memoria a largo plazo. (Ullman, 2020) En esta línea, el estudio actual refuerza la evidencia anterior al mostrar que la actividad física aeróbica de intensidad moderada no solo ayuda a obtener vocabulario por primera vez, sino también a consolidarlo; esto responde a una de las deficiencias más importantes indicadas en estudios anteriores sobre el aprendizaje del inglés en estudiantes universitarios. (Nation & Beglar, 2007)

Los resultados del d2 Test of Attention, de forma complementaria, mostraron un aumento notable en la concentración y la atención selectiva ($Z = -3.81$; $p < .001$). Este hallazgo concuerda

con investigaciones que han evidenciado que el ejercicio aeróbico funciona como modulador de las funciones ejecutivas, optimizando la atención sostenida y el control inhibitorio. (Çakaloğlu et al., 2025; Zhou et al., 2022) Según los antecedentes que se encuentran en el marco teórico, la atención es un elemento esencial para la codificación léxica efectiva. Por consiguiente, el incremento de la atención observada ofrece una explicación funcional del aumento en la retención de vocabulario.

Los resultados del International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) indicaron un cambio significativo en el nivel de actividad física, pasando de bajo a moderado ($Z = -3.94$; $p < .001$). Este descubrimiento coincide con estudios que reportan una elevada tasa de sedentarismo entre los estudiantes universitarios y sus efectos perjudiciales en la salud y el rendimiento cognitivo. (Edelmann et al., 2022; León et al., 2025) Este estudio, a diferencia de investigaciones descriptivas previas, evidencia empíricamente que se puede revertir el sedentarismo por medio de una intervención estructurada, logrando simultáneamente ventajas en términos cognitivos y lingüísticos.

Desde la perspectiva de la cognición incorporada (embodied cognition), los hallazgos apoyan las teorías que afirman que el aprendizaje es significativamente afectado por la experiencia motora y corporal. (Bechtold et al., 2023; Singh et al., 2025) De acuerdo con este punto de vista, el movimiento no solo está presente en el aprendizaje, sino que también lo robustece y le brinda sentido al combinar cuerpo, cognición y contexto. La activación corporal anterior al aprendizaje lingüístico puede potenciar la representación y la recuperación del vocabulario en lengua extranjera, según se concluye en este estudio, donde se aprecia una mejora simultánea en atención, memoria y retención léxica.

En resumen, la confrontación de los resultados con los antecedentes investigativos permite sostener que el estudio actual no solo confirma, sino también expande la evidencia previa, ofreciendo una perspectiva interdisciplinaria que combina neurociencia, psicología cognitiva, ciencias de la educación física y educación. Este aporte es de particular importancia en el contexto universitario, donde la literatura ha indicado repetidamente que existen niveles bajos de competencia léxica en inglés y estilos de vida sedentarios, pero ha provisto pocas intervenciones confirmadas empíricamente. (Nation & Beglar, 2007)

Entre las fortalezas del estudio, sobresale la utilización de instrumentos que han sido estandarizados y validados a nivel internacional (d2, VST, RAVLT e IPAQ), además de la coherencia entre el diseño metodológico, el análisis estadístico y el marco teórico. Además, el enfoque interdisciplinario agrega un valor adicional en comparación con los estudios que analizan la adquisición del inglés desde puntos de vista unidimensionales.

Sin embargo, el análisis tiene limitaciones. La inferencia causal se ve limitada por la falta de un grupo control, y la generalización de los resultados se ve restringida por el tamaño de la muestra y el tiempo que dura la intervención. Además, no se evaluó la retención léxica a largo plazo a través de pruebas diferidas, lo cual ha sido destacado como importante en investigaciones anteriores acerca de la memoria y el aprendizaje del lenguaje.

Con base en estas limitaciones, se sugieren líneas de investigación futuras que tengan como objetivo poner en práctica diseños experimentales con grupo control, examinar diversas intensidades y tiempos del ejercicio físico, estudiar la retención léxica a largo plazo e indagar sobre la relación entre actividad física, motivación y factores emocionales en el aprendizaje del inglés. Estas líneas posibilitarán una exploración más profunda de los mecanismos explicativos y el fortalecimiento de la evidencia empírica en este campo que está surgiendo.

CONCLUSIONES

El programa de actividad física aeróbica moderada aplicado a los estudiantes universitarios evidenció un impacto positivo en la retención léxica del inglés, pues se observaron un incremento significativo en el vocablo receptivo. Este hallazgo confirma que la integración de ejercicio físico en contextos educativos puede favorecer la consolidación de aprendizajes en lenguas extranjeras.

La intervención no solo fortaleció la retención léxica, sino que también estimuló procesos cognitivos vinculados con la memoria verbal y la atención, lo cual se reflejó en mejoras en pruebas de memoria a largo plazo y concentración. Estos resultados sugieren que la actividad física moderada actúa como recurso interdisciplinario que potencia funciones ejecutivas esenciales para el aprendizaje académico.

La investigación aporta evidencia empírica de que la actividad física aeróbica moderada constituye una estrategia de neuroeducación viable y contextualizada, capaz de elevar el nivel de actividad física de los universitarios y, simultáneamente optimizar su desempeño en el aprendizaje del inglés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bechtold, L., Cosper, S. H., Malyshevskaya, A., Montefinese, M., Morucci, P., Niccolai, V., & Shtyrov, Y. (2023). Brain signatures of embodied semantics and language: A consensus paper. *Journal of cognition*, 6(1), 61. <https://doi.org/10.5334/joc.237>

Birdsell, B. J. (2023). Exercising before Learning Enhances Long-Term Memory for Foreign Language Vocabulary and Improves Mood. *Journal for the Psychology of Language Learning*, 5(1), e5112123. Retrieved Octubre 15, 2025, from <https://jppll.org/index.php/journal/article/view/168>

Brickenkamp, R., & Zillmer, E. (2010). *The d2 Test of Attention*. Gotinga: Hogrefe Publishing.

Çakaloğlu, E., Yüksel, H. S., Şahin, F. N., Güler, Ö., Arslanoğlu, E., Yamak, B., & Küçük, H. (2025). The Acute Effects of Moderate-Intensity Aerobic Exercise on Core Executive Functions in Healthy Older Adults: A Systematic Review. *Life*, 15(2), 230. <https://doi.org/10.3390/life15020230>

Calero, S., Villavicencio-Alvarez, V. E., Flores-Abad, E., & Monroy-Antón, A. J. (2024). Pedagogical control scales of vertical jumping performance in untrained adolescents (13–16 years): research by strata. *PeerJ*, 12, e17298. <https://doi.org/10.7717/peerj.17298>

Calero-Morales, S., Suárez-Taboada, C., Villavicencio-Álvarez, V. E., & Mon-Lopez, D. (2023). Análisis del ranking técnico-táctico del voleibol cubano femenino, nivel escolar 2023. *Arrancada*, 23(45), 151-171. Retrieved Marzo 25, 2025, from <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/617411>

Cali-Magallanes, D. J., López-Izquierdo, D. M., Plúas-Aguirre, E. A., & Orejuela-Soto, M. F. (2024). La importancia del idioma inglés en la educación superior y su perspectiva en el campo profesional. *MQRInvestigar*, 8(3), 1696-1706. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.1696-1706>

Edelmann, D., Pfirrmann, D., Heller, S., Dietz, P., Reichel, J. L., Werner, A. M., & Kalo, K. (2022). Physical activity and sedentary behavior in university students—the role of gender, age, field of study, targeted degree, and study semester. *Frontiers in public health*, 10, 821703. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.821703>

Erickson, K. I., Weinstein, A. M., & Lopez, O. L. (2012). Physical activity, brain plasticity, and Alzheimer's disease. *Archives of medical research*, 43(8), 615-621. <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2012.09.008>

Espinosa-Albuja, C. E., Haro-Simbaña, J. T., & Morales, S. (2023). Biomechanical difference of arched back stretch between genders in high school students. *Arrancada*, 23(44), 66-79. Retrieved Mayo 14, 2023, from <https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/541/370>

Flores-Salgado, E., & Gutiérrez-Koyoc, A. F. (2024). Working Memory and Cross-Linguistic Influence on Vocabulary Acquisition. *Brain Sciences*, 14(8), 796. <https://doi.org/10.3390/brainsci14080796>

Hernández, M. M., Lorenzo, M. D., & Morales, S. (2024). Ana Fidelia Quiros Moret, an example for the formation of values from her sporting career. *Revista Conrado*, 20(97), 189-195. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/3647>

Karakoç, D., & Köse, G. D. (2017). The impact of vocabulary knowledge on reading, writing and proficiency scores of EFL learners. *Journal of language and linguistic studies*, 13(1), 352-378. Retrieved Noviembre 15, 2025, from <https://dergipark.org.tr/en/pub/jlls/issue/36109/405467>

León, M. V., Escudero, J. E., Rendón, B. S., & Zuluaga, C. F. (2025). Calidad de vida y actividad física en estudiantes universitarios relacionados con el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 62, 1085-1096. <https://doi.org/10.47197/retos.v62.110725>

Lezak, M. D. (2004). *Neuropsychological assessment*. USA: Oxford University Press.

Li, H. H., Feng, Y., Bao, C., & Bai, Y. (2025). Interactions between attained proficiency and length of exposure to lexical attrition of English as a second language. *Frontiers in Psychology*, 16, 1586722. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1586722>

Lim, S., & Lee, S. K. (2025). How do text type, prior vocabulary knowledge, and working memory capacity affect second language incidental vocabulary learning through reading? *Studies in Second Language Learning and Teaching*, 15(3), 623-651. <https://doi.org/10.14746/ssllt.33236>

Mainer-Pardos, E., Albalad-Aiguabella, R., Álvarez, V. E., Calero-Morales, S., Lozano, D., & Roso-Moliner, A. (2025). Investigating Countermovement and Horizontal Jump Asymmetry in Female Football Players: Differences Across Age Categories. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 10(3), 1-10. <https://doi.org/10.20944/preprints202503.1528.v1>

Mainer-Pardos, E., Álvarez, V. E., Moreno-Apellaniz, N., Gutiérrez-Logroño, A., & Calero-Morales, S. (2024). Effects of a neuromuscular training program on the performance and inter-limb asymmetries in highly trained junior male tennis players. *Heliyon*, 10(5), e27081. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e27081>

Mashi qizi, F. H. (2024). Evaluation of students' writing skills in higher education. *Revista Universidad y Sociedad*, 16(1), 145-154. Retrieved Septiembre 16, 2025, from <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/4313>

Mayer, J. F., Sandberg, C. W., Mozeiko, J., Madden, E. B., & Murray, L. L. (2021). Cognitive and linguistic benefits of aerobic exercise: a state-of-the-art systematic review of the stroke literature. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 2, 785312. <https://doi.org/10.3389/fresc.2021.785312>

Mendoza, K. M., Burgos, G. D., Rivera, D., & Morales, S. C. (2024). Effects of collaborative strategies on the academic teaching-learning process of pre-youth volleyball players. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 61, 1172-1183. <https://doi.org/10.47197/retos.v61.109363>

Molina-Martín, J. J., Serrano, C. L., Morales, S., López, D. M., González, C. H., & Ureña, G. D. (2023). Volleyball ball design performance effects on service reception in high-level women. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 50, 711-716. <https://doi.org/10.47197/retos.v50.99540>

Mon-D, Zakynthinaki, M. S., & Calero, S. (2019b). Connection between performance and body sway/morphology in juvenile Olympic shooters. *Journal of Human Sport & Exercise*, 14(1), 75-85. <https://doi.org/10.14198/jhse.2019.141.06>

Mon-López, D., Moreira da Silva, F., Calero-Morales, S., López-Torres, O., & Lorenzo Calvo, J. (2019c). What Do Olympic Shooters Think about Physical Training Factors and Their Performance?. *International journal of environmental research and public health*, 16(23), 4629. <https://doi.org/0.3390/ijerph16234629>

Mon-López, D., Tejero-González, C. M., & Morales, S. (2019a). Recent changes in women's Olympic shooting and effects in performance. *PloS one*, 14(5), e0216390-e0216390. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216390>

Morales, S. (2011). Significant influential variables in set volleyball performance. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11(42), 347-361. Retrieved 18 de Enero de 2023, from <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista42/artvariables214.htm>

Morales, S. C., Vinuesa, G. C., Yance, C. L., & Paguay, W. J. (2023). Gross motor development in preschoolers through conductivist and constructivist physical-recreational activities: Comparative research. *Sports*, 11(3), 61. <https://doi.org/10.3390/sports11030061>

Moreno-Appellaniz, N., Villanueva-Guerrero, O., Villavicencio-Álvarez, V. E., Calero-Morales, S., & Mainer-Pardos, E. (2024). Impact of Lower-Limb Asymmetries on Physical Performance Among Adolescent Female Tennis Players. *Life*, 14(12), 1561. <https://doi.org/10.3390/life14121561>

Nation, I. S., & Beglar, D. (2007). A vocabulary size test. *The Modern Language Journal*, 91(1), 9–36. Retrieved Marzo 19, 2025, from <https://scispace.com/pdf/a-vocabulary-size-test-4wzmz5auqn.pdf>

Nowacka-Chmielewska, M., Grabowska, K., Grabowski, M., Meybohm, P., Burek, M., & Małecki, A. (2022). Running from stress: neurobiological mechanisms of exercise-induced stress resilience. *International journal of molecular sciences*, 23(21), 13348. <https://doi.org/10.3390/ijms232113348>

Oviedo-Bayas, B., Guevara-Torres, P., & Pinela, A. (2025). The impact of english language learning in ecuadorian higher education institutions: Challenges and perspectives. *Universidad y Sociedad*, 17(2), e5006-e5006. Retrieved Noviembre 18, 2025, from <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/5006>

Pikhart, M., Klimova, B., & Ruschel, F. B. (2023). Foreign language vocabulary acquisition and retention in print text vs. digital media environments. *Systems*, 11(1), 30. <https://doi.org/10.3390/systems11010030>

Potosí-Moya, V., Paredes-Gómez, R., & Calero-Morales, S. (2025). Effects of Nordic Exercises on Hamstring Strength and Vertical Jump Performance in Lower Limbs Across Different Sports. *Applied Sciences*, 15(10), 5651. <https://doi.org/10.3390/app15105651>

Qazi, A. S., Schmid, D., Gridley, N., Lambourne, K., Daly-Smith, A. J., & Tomporowski, P. D. (2024). The effects of acute exercise on long-term episodic memory: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Cognition*, 3, 1367569. <https://doi.org/10.3389/fcogn.2024.1367569>

Quoc, N. L., & Van, L. H. (2023). Enhancement of EFL learners' lexical retention: The role of social constructivism. *Cogent Education*, 10(1), 2223811. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2223811>

Rashidli, V. A. (2025). Aspects of the study of syntactic synonymy in modern English and Azerbaijani languages. *Universidad y Sociedad*, 17(5), e5384-e5384. Retrieved Noviembre 18, 2025, from <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/5384>

Roso-Moliner, A., Gonzalo-Skok, O., Villavicencio-Álvarez, V. E., Calero-Morales, S., & Mainer-Pardos, E. (2024). Analyzing the Influence of Speed and Jumping Performance Metrics on Percentage Change of Direction Deficit in Adolescent Female Soccer Players. *Life*, 14(4), 466. <https://doi.org/10.3390/life14040466>

Saez Zevallos, N. S., & Montalvo Apolín, D. E. (n.d.). Strategies for Learning English in Higher Education: A Systematic Mapping. In *Frontiers in Education*, 10, 1570602. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1570602>

Sagarra-Romero, L., Monroy Antón, A., Calero Morales, S., & Ruidiaz Peña, M. (2017). *ithlete Heart Rate Variability app: knowing when to train*. *British Journal of Sports Medicine*, 51, 1-3. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097303>

Sagarra-Romero, L., Ruidiaz, M., Calero Morales, S., Anton-Solanas, I., & Monroy Anton, A. (2018). Influence of an exercise program on blood immune function in women with breast cancer. *Medicina Dello Sport*, 71(4), 604-616. <https://doi.org/10.23736/S0025-7826.18.03244-1>

Singh, B., Bennett, H., Miatke, A., Dumuid, D., Curtis, R., Ferguson, T., & Maher, C. (2025). Effectiveness of exercise for improving cognition, memory and executive function: a systematic umbrella review and meta-meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 59(12), 866-876. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2024-108589>

Sun, Q., Zhang, Q., Pan, S., Wang, C., Yang, H., & Hong, H. (2024). A Practical Study on the Integration of English Vocabulary Acquisition and Physical Education Curriculum on the Motivation of Second Language Learners. *Psychology*, 15(6), 871-882. <https://doi.org/10.4236/psych.2024.156051>

Teng, M. F. (2024). Working memory and prior vocabulary knowledge in incidental vocabulary learning from listening, reading, reading-while-listening, and viewing captioned videos. *System*, 124, 103381. <https://doi.org/10.1016/j.system.2024.103381>

Ullman, M. T. (2020). *The declarative/procedural model: A neurobiologically motivated theory of first and second language 1*. USA: Routledge.

Uribarri, H. G., Lago-Fuentes, C., Bores-Arce, A., Álvarez, V. E., López-García, S., Calero-Morales, S., & Mainer-Pardos, E. (2024). External Load Evaluation in Elite Futsal: Influence of Match Results and Game Location with IMU Technology. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(3), 140. <https://doi.org/10.3390/jfmk9030140>

US Department of Health and Human Services. (2008). *US Department of Health and Human Services 2008 physical activity guidelines for Americans*. Washington: Hyattsville.

Villanueva-Guerrero, O., Gadea-Uribarri, H., Villavicencio Álvarez, V. E., Calero-Morales, S., & Mainer-Pardos, E. (2024). Relationship between Interlimb Asymmetries and Performance Variables in Adolescent Tennis Players. *Life*, 14(8), 959. <https://doi.org/10.3390/life14080959>

Vinueza-Fernández, I., Esparza, W., Martín-Rodríguez, A., & Sánchez-Cajas, E. (2025). Anxiety, Academic Performance, and Physical Activity in University Students: A Scoping Review. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 15(11), 231. <https://doi.org/10.3390/ejihpe15110231>

Wilke, J., Giesche, F., Klier, K., Vogt, L., Herrmann, E., & Banzer, W. (2019). Acute effects of resistance exercise on cognitive function in healthy adults: a systematic review with multilevel meta-analysis. *Sports Medicine*, 49(6), 905-916. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01085-x>

Wu, Y., Dang, X., Qiao, L., Li, A., Zhang, H., & He, J. (2025). Enhancing English language acquisition through physical education and motor imagery: assessing enjoyment, English retention, and skill accuracy in adolescent learners. *Frontiers in Psychology*, 16, 1672418. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1672418>

Zeng, Y., Kuo, L. J., Chen, L., Lin, J. A., & Shen, H. (2025). Vocabulary instruction for English learners: A systematic review connecting theories, research, and practices. *Education Sciences*, 15(3), 262. <https://doi.org/10.3390/educsci15030262>

Zhou, B., Wang, Z., Zhu, L., Huang, G., Li, B., Chen, C., & Liu, T. C. (2022). Effects of different physical activities on brain-derived neurotrophic factor: A systematic review and bayesian network meta-analysis. *Frontiers in aging neuroscience*, 14, 981002. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.981002>

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que la presente investigación y su redacción no presentan ningún conflicto de interés; es un artículo inédito; y no ha sido aceptada para publicación en otra editorial.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: Mónica Alejandra Logroño Becerra

Investigación: Mónica Alejandra Logroño Becerra; Alexandra Elizabeth Flores Morocho

Curación de Datos: Alexandra Elizabeth Flores Morocho; Deysi Lucía Damián Tixi; Alexandra Elizabeth Flores Morocho

Análisis formal: Mónica Alejandra Logroño Becerra; Alexandra Elizabeth Flores Morocho

Metodología: Alexandra Elizabeth Flores Morocho

Validación: Mónica Paulina Castillo Niama

Administración del proyecto: Mónica Alejandra Logroño Becerra

Adquisición de fondos: Mónica Paulina Castillo Niama

Redacción-Borrador Original: Mónica Alejandra Logroño Becerra

Redacción Revisión y edición: Mónica Alejandra Logroño Becerra