

GRADO EN PSICOLOGÍA

TRABAJO FIN DE GRADO

**ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD PSICOLÓGICA EN EL ENVEJECIMIENTO ACTIVO:
EFECTOS SOBRE EL RENDIMIENTO COGNITIVO EN PARTICIPANTES DEL
PROGRAMA SABIEX**



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIO-SANITARIAS

Curso Académico 2025-2026

Autor: Juan Esteban Molano Zuluaga

Tutora: Beatriz Bonete Lopez

COIR: DCD.DPC.240117

Elche, 2026

Índice

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Método.....	6
Participantes.....	6
Procedimiento.....	7
Instrumentos.....	7
Análisis de datos.....	9
Resultados.....	10
Figura 1.....	10
Figura 2.....	10
Tabla 1.....	11
Figura 3.....	13
Tabla 2.....	13
Tabla 3.....	14
Figura 4.....	14
Figura 5.....	15
Figura 6.....	16
Tabla 4.....	17
Figura 7.....	17
Discusión y Conclusiones.....	19
Referencias bibliográficas.....	21

Resumen

El envejecimiento activo busca optimizar la capacidad funcional frente al desafío de la exclusión tecnológica. Este trabajo analiza el impacto de un programa de actividad física dirigida sobre la memoria episódica verbal y la regulación motivacional en 20 adultos mayores del programa SABIEX (UMH). Mediante un diseño cuasi-experimental pretest-posttest en dos cohortes, se evaluó la eficacia de treinta días de intervención para mejorar el rendimiento mnémico. Los resultados revelaron una mejora altamente significativa en el recuerdo libre ($p=0,001$; $d=0,992$), con un incremento promedio de 4,44 puntos. El perfil motivacional fue predominantemente autónomo, actuando como facilitador del proceso. Aunque no se halló una correlación lineal significativa entre el incremento del gasto físico individual y la ganancia mnémica ($r=-0,092$; $p=0,776$), la efectividad global del programa confirma los beneficios de la intervención combinada de ejercicio y digitalización. Se concluye que la práctica supervisada en SABIEX actúa como catalizador de la reserva cognitiva, preparando el sustrato neuropsicológico necesario para gestionar con éxito la carga mental que exigen los nuevos aprendizajes tecnológicos.

Palabras clave: *Envejecimiento activo, rendimiento cognitivo, actividad física, FCSRT, memoria episódica, motivación autónoma.*

Introducción

El envejecimiento de la población mundial representa uno de los mayores desafíos sociosanitarios del siglo XXI (Rudnicka et al., 2020). En España, la promoción del envejecimiento activo se ha convertido en una prioridad, entendiendo este proceso no solo como la ausencia de enfermedad, sino como la optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad (Pérez Díaz & Abellán García, 2021). Según Da Silva Jr. et al., (2021) y la Organización Mundial de la Salud (Organization, 2022), el envejecimiento saludable debe enfocarse en mantener la capacidad funcional que permite el bienestar en la vejez; Dentro de este marco, los Programas Universitarios para Mayores (PUM) desempeñan un papel crucial.

Un ejemplo es el programa SABIEX de la Universidad Miguel Hernández (UMH), que ofrece una formación integral combinando el desarrollo académico con el bienestar físico y social. Como señala Petretto et al., (2016) en su revisión de modelos de envejecimiento exitoso, los entornos universitarios no son únicamente educativos, sino que actúan como herramientas de salud mental que refuerzan la

reserva cognitiva del individuo a través de la interacción social y el aprendizaje permanente, en línea con el concepto de reserva cognitiva propuesto por Stern, (2012), quien destaca que determinadas intervenciones pueden contribuir a ralentizar el envejecimiento cognitivo o reducir el riesgo de patologías.

La literatura científica actual sugiere una relación bidireccional y profunda entre la práctica de actividad física y el rendimiento cognitivo, mediante procesos de neuroplasticidad, observándose efectos sinérgicos superiores cuando el ejercicio se combina con desafíos cognitivos (Gheysen et al., 2018). El ejercicio regular, especialmente cuando es dirigido por profesionales de las ciencias del deporte, actúa como un potente agente neuroprotector capaz de potenciar la plasticidad cerebral. Autores como (Erickson et al., 2022) sostienen que la actividad física induce cambios estructurales en el cerebro, una premisa reforzada por revisiones sistemáticas que demuestran cómo el ejercicio mejora significativamente el rendimiento cognitivo y retrasa eficazmente el deterioro funcional en adultos mayores (Zhao et al., 2022). A nivel biológico, también se ha señalado el papel del Factor Neurotrófico Derivado del Cerebro (BDNF) como posible marcador de cognición saludable, dada su relación con la plasticidad neuronal y la memoria (Håkansson et al., 2016). Sin embargo, es fundamental entender que el éxito de estas intervenciones no depende exclusivamente del movimiento físico; factores psicológicos como la motivación desempeñan un rol mediador indispensable. El grado de autodeterminación hacia el ejercicio, medido a través del cuestionario BREQ-3 y sustentado por la Teoría de la Autodeterminación (Ryan & Deci, 2017), influye directamente en la adherencia y en la eficacia de la plasticidad cognitiva. Una motivación intrínseca elevada permite que el sujeto experimente un estado psicológico óptimo, reduciendo niveles de cortisol que, de lo contrario, podrían interferir en los procesos de atención necesarios para la codificación de nueva información.

Este trabajo se inserta en una investigación de mayor alcance que explora cómo la mejora del estado físico y cognitivo puede facilitar la adquisición de competencias digitales en adultos mayores, específicamente en el uso de tablets y ordenadores “Physical Activity as a tool to boost digital literacy in vulnerable groups (Aprenvida_2.0) con código COIR: DCD.DPC.240117. En un mundo cada vez más digitalizado, reducir la brecha digital es esencial para evitar la exclusión social, un proceso a menudo obstaculizado por barreras como el miedo a las nuevas tecnologías, las limitaciones físicas y la actitud hacia el aprendizaje permanente

(Tomczyk et al., 2023). La relevancia de esta investigación reside en la necesidad de comprender los mecanismos psicológicos y cognitivos que permiten un envejecimiento autónomo. Al mejorar la retención de instrucciones y reducir la carga cognitiva mediante el ejercicio, se prepara al adulto mayor para superar la brecha tecnológica, aumentando su autoeficacia y reduciendo la sensación de inadaptación y frustración descrita por (Vaportzis et al., 2017). Por ello, este estudio analiza los efectos de una intervención de 30 días de actividad física dirigida en una muestra de 19 estudiantes de SABIEX, evaluando la eficacia de una práctica supervisada de un mes para inducir cambios significativos en los procesos cognitivos de memoria episódica y cómo la regulación motivacional influye en este proceso de mejora.

Para la evaluación del rendimiento cognitivo, el estudio se centra en la memoria episódica verbal utilizando el Free and Cued Selective Reminding Test (FCSRT). A diferencia de otras pruebas de recuerdo libre que pueden verse sesgadas por fallos en la estrategia de búsqueda, el FCSRT se basa en el principio de especificidad de la codificación propuesto originalmente por Tulving. La vigencia de este modelo ha sido reafirmada en análisis teóricos contemporáneos (French & Brogaard, 2024), quienes definen la memoria episódica como una forma de autoconocimiento que permite al individuo experimentar el episodio original. En este sentido, el procedimiento de coordinación semántica del FCSRT resulta útil, ya que al proporcionar claves de categoría, facilita la autoevaluación y asegura que el fallo en la recuperación no sea un déficit de almacenamiento, sino una dificultad en el acceso a la representación del recuerdo. Este instrumento permite discriminar si los fallos de memoria radican en la codificación o en la recuperación de la información (Selingardi et al., 2026). Su precisión diagnóstica facilita la detección temprana de déficits episódicos en cuadros de deterioro cognitivo leve y demencia, consolidándose como una herramienta neuropsicológica fundamental para identificar cambios sutiles en la salud cerebral.

Una mejora en las puntuaciones tras un programa de ejercicio físico indicaría una optimización de la eficiencia del hipocampo y de las estrategias de organización semántica, capacidades indispensables para la autonomía funcional (Erickson et al., 2022). Su ejecución técnica utiliza un procedimiento de coordinación semántica durante la fase de estudio: el evaluador presenta láminas con ítems que el sujeto debe identificar mediante un facilitador o clave de categoría. Por ejemplo, se le pide que identifique un "utensilio" para la palabra "colador". Este proceso garantiza que el participante realice un procesamiento profundo de la información y que la

codificación sea efectiva desde el primer contacto con el estímulo (Grober et al., 2009). Si posteriormente el sujeto no es capaz de recuperar la palabra de forma espontánea (Recuerdo Libre), se le proporciona el mismo facilitador utilizado en el aprendizaje (Recuerdo Facilitado).

La potencia de esta prueba radica en su capacidad para disociar entre los déficits de recuperación, asociados frecuentemente a disfunciones frontales o ejecutivas, y los déficits de almacenamiento, vinculados a la integridad del hipocampo. En el contexto del envejecimiento, es común observar una disminución en el Recuerdo Libre (RL), debido a que este proceso requiere un esfuerzo cognitivo activo y estrategias de búsqueda organizada que suelen deteriorarse con la edad. Sin embargo, en el envejecimiento saludable, el Recuerdo Total (RT) que es la suma del recuerdo libre más el facilitado, suele permanecer preservado. Esto indica que la huella de memoria existe en el cerebro y solo requiere un estímulo externo para ser evocada. Una mejora significativa en el RT tras una intervención de actividad física sugeriría que el ejercicio potencia la capacidad de almacenamiento y la plasticidad del hipocampo, facilitando la creación de huellas mnémicas más estables. Esta concepción de la memoria episódica trasciende la mera acumulación de datos. Tradicionalmente, siguiendo a Tulving, la memoria episódica se ha definido por la capacidad de recordar el qué, el dónde y el cuándo de una experiencia (French & Brogaard, 2024). No obstante, investigaciones de vanguardia (Morales-Calva & Leal, 2025) sugieren que este enfoque clásico es incompleto si no se considera una cuarta dimensión: el "por qué" (the missing W: Why). Esta dimensión se refiere a la estructura lógica y causal que da coherencia al recuerdo. Al utilizar claves semánticas en el FCSRT, no solo estamos ayudando a recordar un objeto, sino que estamos reforzando el marco de significado o la lógica que une el concepto con su categoría. Si la intervención de 30 días en el programa SABIEX logra mejorar esta capacidad de integrar información significativa y causal, se estará reduciendo la carga cognitiva necesaria para que el adulto mayor comprenda la lógica operativa de las nuevas tecnologías. De este modo, la memoria episódica fortalecida por el ejercicio físico se convierte en el cimiento sobre el cual se construye una alfabetización digital efectiva, permitiendo al participante no solo recordar pasos aislados, sino comprender el sentido funcional del uso de dispositivos digitales en su vida cotidiana.

Objetivo General:

Analizar el impacto del programa de actividad física en adultos mayores del programa SABIEX sobre el rendimiento cognitivo y la regulación motivacional en adultos mayores activos del programa SABIEX.

Objetivos Específicos:

- Evaluar los cambios en la memoria episódica verbal mediante el test FCSRT tras la intervención de treinta días.
- Analizar la eficacia del ejercicio físico como facilitador cognitivo para el aprendizaje de nuevas competencias digitales.
- Identificar el perfil de regulación motivacional hacia la práctica de actividad física a través del cuestionario BREQ-3.
- Relacionar las variaciones en el nivel de actividad física (IPAQ) con los cambios en el rendimiento de la memoria (FCSRT) tras los treinta días de intervención.

Método

La metodología aplicada responde a un diseño cuasi-experimental de medidas repetidas, estructurado en una secuencia de evaluación pretest-posttest. Esta configuración permite contrastar la evolución de las variables dependientes tras la implementación de un programa de actividad física dirigida en un entorno natural y aplicado, facilitando la observación de cambios cognitivos y motivacionales bajo condiciones de validez ecológica.

Participantes

El grupo de estudio estuvo compuesto por adultos mayores vinculados al programa SABIEX de la Universidad Miguel Hernández. La captación se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, aprovechando el censo de estudiantes matriculados en los itinerarios formativos para mayores de 55 años. Los participantes presentaban un perfil de envejecimiento activo, caracterizado por su inscripción voluntaria tanto en las actividades de ejercicio físico, supervisadas por el departamento de deportes de la UMH, como en los talleres de alfabetización digital orientados al uso de tablets.

Se establecieron criterios de inclusión precisos: poseer una edad mínima de 55 años, mantener una matrícula vigente en SABIEX y participar de forma simultánea en las vertientes física y digital del programa. Asimismo, se requirió una capacidad funcional suficiente para realizar ejercicio de intensidad moderada sin riesgo para la salud. En cuanto a la exclusión, se consideró la falta de asistencia regular a las sesiones programadas para asegurar la validez de los resultados tras la intervención. El protocolo se ajustó a las directrices de la Oficina de Investigación Responsable (OIR) de la UMH, garantizando el cumplimiento de la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales. Antes de la recogida de datos, se obtuvo la firma del consentimiento informado, detallando el carácter voluntario de la participación, el anonimato de los resultados y el derecho de revocación en cualquier fase del proceso.

Procedimiento

La investigación se articuló siguiendo un protocolo sistemático dividido en fases cronológicas independientes. La recogida de la muestra se llevó a cabo en dos oleadas temporales diferenciadas con grupos de voluntarios distintos en cada una. En ambos periodos, se realizó una convocatoria abierta, proporcionando a los interesados una guía informativa sobre los motivos del estudio y el manejo confidencial de su información antes de proceder a la evaluación basal o pretest.

La primera fase se desarrolló entre octubre y noviembre. Tras el pretest inicial en octubre, los participantes completaron 30 días de intervención. La estructura de las sesiones consistía en la práctica de actividad física asistida 2 veces a la semana, seguida inmediatamente de la formación en alfabetización digital. Esta secuenciación se diseñó para aprovechar la ventana de plasticidad cognitiva facilitada por el ejercicio físico previo al aprendizaje tecnológico. El posttest final de este grupo se realizó en noviembre.

La segunda fase se llevó a cabo entre febrero y marzo con una nueva cohorte de voluntarios. Siguiendo el mismo protocolo, se realizó el pretest en febrero, seguido nuevamente de 30 días de intervención con idéntica carga física y digital, concluyendo con el posttest en marzo. En ambos casos, el intervalo de treinta días permitió contrastar la evolución de la memoria y la motivación tras un periodo de exposición controlada a la actividad física y el aprendizaje de nuevas competencias.

Instrumentos

Para asegurar la rigurosidad científica, se seleccionaron instrumentos validados en el ámbito psicogerontológico:

1. Free and Cued Selective Reminding Test (FCSRT): Evalúa la memoria episódica verbal mediante una fase de estudio con coordinación semántica que asegura una codificación profunda. Registra el Recuerdo Libre (RL) y el Recuerdo Facilitado (RF) mediante claves de categoría. Su suma genera el Recuerdo Total (RT), un indicador del almacenamiento hipocampal que permite discernir entre déficits de recuperación y de almacenamiento mnémico. En términos de fiabilidad, el test demuestra una excelente consistencia interna. Los análisis basados en la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) confirman que el instrumento posee una elevada fiabilidad y estabilidad para medir de manera precisa el constructo de la memoria a lo largo de todo el continuo de capacidad mnemónica. Asimismo, el estudio de (Grober et al., 2009) demostró mediante análisis factoriales (exploratorios y confirmatorios) que el FCSRT cumple con el principio de unidimensionalidad esencial; esto significa que todas sus variables y ensayos miden de manera limpia y consistente un único constructo central: la memoria episódica verbal.
2. Behavioral Regulation in Exercise Questionnaire (BREQ-3): Este cuestionario permite evaluar la regulación motivacional hacia el ejercicio físico basándose en el continuo de la Teoría de la Autodeterminación. Consta de 24 ítems con un formato de respuesta tipo Likert de cinco puntos (desde 0 = "nada de acuerdo" hasta 4 = "totalmente de acuerdo"), distribuidos en seis subescalas que miden la motivación intrínseca, integrada, identificada, introyectada, externa y la desmotivación. Respecto a sus propiedades psicométricas, (Cocca et al., 2024) han confirmado recientemente la validez y fiabilidad del instrumento, demostrando que su estructura de seis factores presenta un ajuste óptimo y una consistencia interna satisfactoria, con coeficientes Alfa de Cronbach (α) y Omega de McDonald (ω) que avalan la estabilidad de la medida. Además, el estudio de Cocca et al. (2024) destaca la invarianza del test, lo que garantiza su precisión para medir la autorregulación motivacional en diversos perfiles demográficos. Su aplicación, cuya duración oscila entre los 5 y 10 minutos, resulta fundamental en este trabajo para identificar si el perfil motivacional actúa como un factor mediador en los cambios cognitivos observados tras la intervención física.

3. Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ): Se utilizó la versión corta (short-form) de este instrumento para cuantificar el nivel de actividad física habitual de los participantes durante los últimos siete días. El cuestionario consta de siete ítems que evalúan la frecuencia (días por semana) y la duración (minutos por día) de tres tipos de actividades: caminar, actividades de intensidad moderada y actividades de intensidad vigorosa, además del tiempo destinado a la conducta sedentaria. (Flora et al., 2023)

Respecto a sus propiedades psicométricas, investigaciones recientes han confirmado que el IPAQ presenta una fiabilidad test-retest buena, con un Coeficiente de Correlación Intraclass (ICC = 0.707) y un porcentaje de acuerdo del 84% para discriminar entre sujetos activos e inactivos (Flora et al., 2023).

Análisis de datos

El tratamiento de la información comenzó con la digitalización y codificación de las puntuaciones obtenidas en los folios de evaluación. Los datos fueron volcados en una matriz digital anonimizada para su procesamiento estadístico mediante el software Jamovi (versión 2.6).

Es necesario puntualizar que, aunque el estudio se integra en una intervención que contemplaba el aprendizaje tecnológico, los datos relativos a la digitalización fueron suprimidos del análisis estadístico final. Esta decisión se tomó debido a la insuficiencia de registros completos en la totalidad de la muestra, lo que impedía establecer comparaciones fiables o generalizables. Por consiguiente, el análisis se centró exclusivamente en las dimensiones con datos íntegros: memoria episódica, regulación motivacional y nivel de actividad física.

En primer lugar, se llevó a cabo un análisis descriptivo de la muestra. Dado que el estudio no contó con un grupo de control, el análisis se centró en la comparación intragrupo, evaluando los cambios basados en la media global de los participantes. Se calcularon las medias y desviaciones típicas para caracterizar el rendimiento cognitivo inicial, el perfil motivacional y los niveles de actividad física. Para verificar el cumplimiento de los supuestos estadísticos, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, la cual confirmó la distribución normal de las puntuaciones de memoria ($p > .05$). Para evaluar el impacto de la intervención de treinta días, se realizó una

Prueba t de Student para muestras pareadas. Este análisis permitió contrastar si existían diferencias significativas entre la media del pretest y la media del posttest en el test FCSRT. Junto a la significación estadística, se calculó el tamaño del efecto mediante la d de Cohen, permitiendo interpretar la magnitud de la mejora obtenida por el grupo tras la intervención física.

Finalmente, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson para analizar la relación entre las puntuaciones pretest y posttest de la memoria episódica (FCSRT). El propósito de este análisis fue determinar la estabilidad de la medida y la consistencia de la respuesta del grupo a la intervención. En todos los procedimientos, el nivel de significación se estableció en un valor de $p < .05$, criterio estándar para rechazar la hipótesis nula.

Resultados

El análisis de los datos se estructuró para evaluar el impacto de la intervención en tres dimensiones fundamentales: el rendimiento cognitivo, el perfil motivacional y el nivel de actividad física habitual. A continuación, se detallan los hallazgos siguiendo un orden lógico-estadístico que permite contrastar las hipótesis de la investigación.

Figura 1

Distribucion de la muestra segun sexo de los participantes

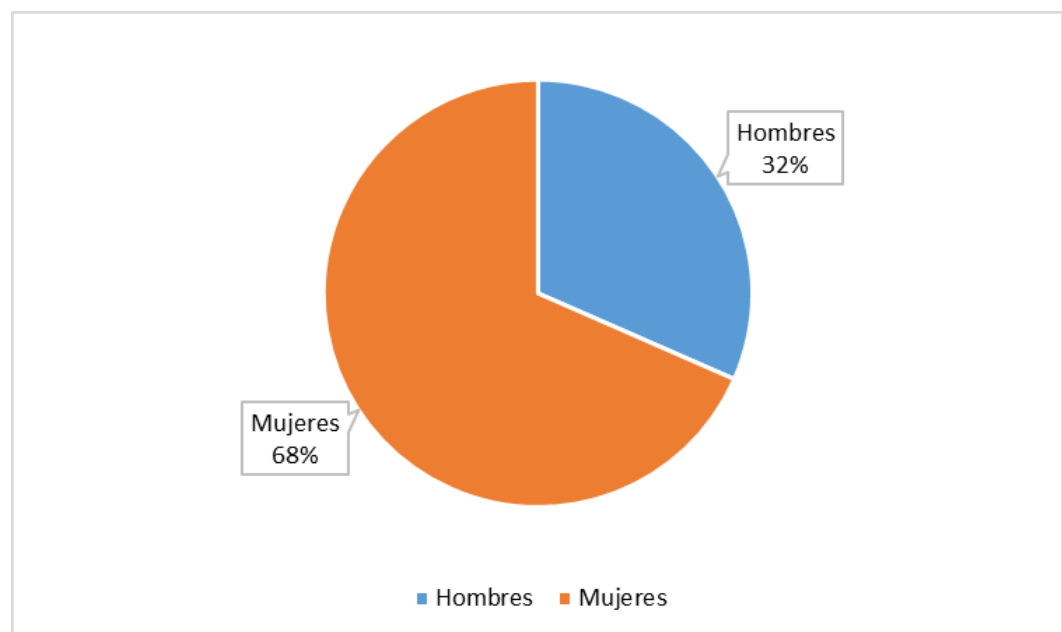
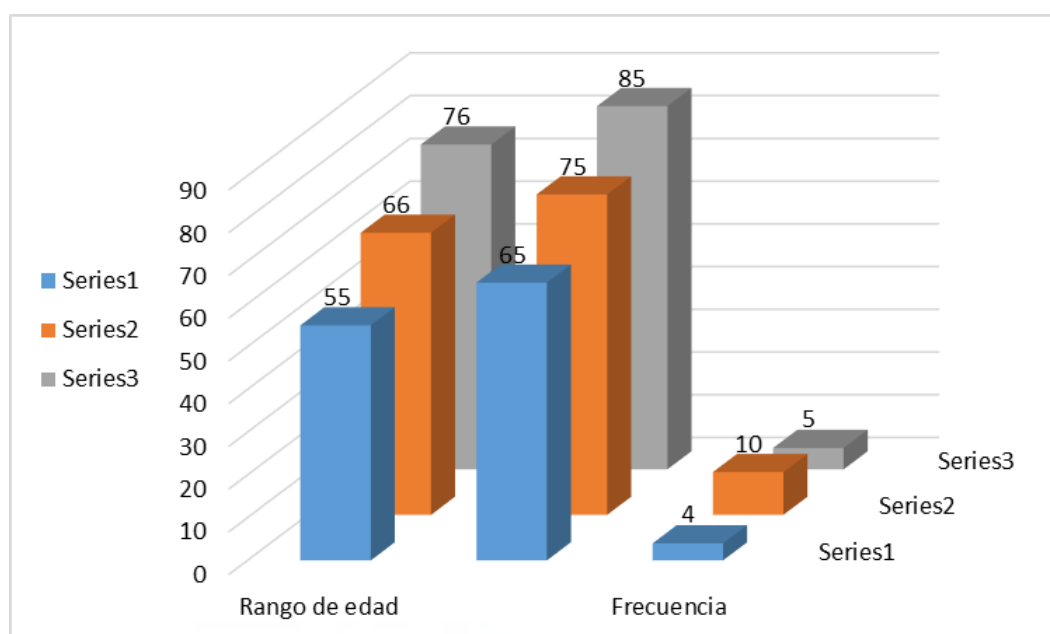


Figura 2

Distribución de los participantes por rango de edad.



La muestra final estuvo compuesta por adultos mayores vinculados activamente al programa SABIEX de la Universidad Miguel Hernández. Tras la depuración de la base de datos por valores perdidos, se analizó un grupo de entre $N=17$ y $N=19$ participantes para los descriptivos generales, y una submuestra de $N=16$ para las pruebas de contraste pareadas. Socio-demográficamente, la muestra presentó una media de edad de 71,8 años, cuya distribución por rangos se observa en la Figura 2, con una prevalencia femenina del 68%, como se ilustra en la figura 1 perfil representativo de los programas universitarios para mayores en España.

Tabla 1

Estadísticos descriptivos de las variables de estudio

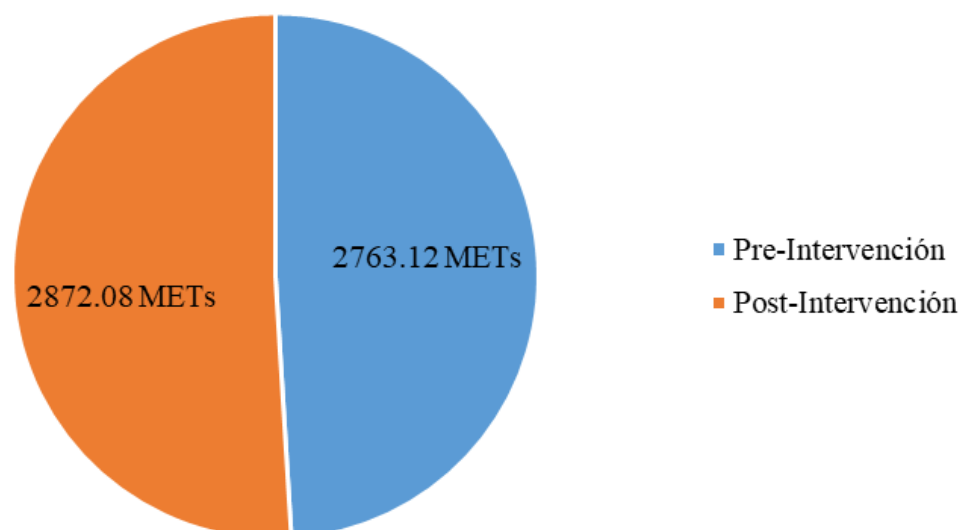
	FCSRT PRE	FCSR T POST	IPAQ PRE METs	IPAQ POST METs
N	19	17	17	17
Perdidos	1	3	3	3

	FCSRT PRE	FCSR T POST	IPAQ PRE METs	IPAQ POST METs
Media	23.2	28.7	2763	2872
DE	6.43	5.57	1288	1823
Mínimo	8	17	495	259
Máximo	32	38	5412	6336
W de Shapiro-Wi lk	0.917	0.950	0.947	0.919
Valor p de Shapiro-Wi lk	0.098	0.454	0.406	0.142

La muestra se caracterizó por presentar un perfil físicamente activo ya en la fase basal. La media de actividad física reportada mediante el cuestionario IPAQ fue de 2763,12 METs/semana, situando a la mayoría de los voluntarios en un nivel de actividad moderado-alto según los criterios de la Organización Mundial de la Salud (*Directrices de la OMS Sobre Actividad Física y Hábitos Sedentarios*, 2020). Desde una perspectiva neuropsicológica, mantener niveles de actividad superiores a los 2500 METs garantiza un estado de alerta fisiológica que favorece la potenciación a largo plazo en el hipocampo. En este sentido, el IPAQ actúa como un indicador de la "preparación biológica" del sujeto (Kušleikienė, 2025). La distribución de este gasto energético promedio entre la pre y post intervención del programa se visualiza en la Figura 3.

Figura 3

Promedio de actividad física (Mets) Pre y Post intervención.



Antes del análisis inferencial, se verificó el supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk, cuyos resultados se exponen en la Tabla 2. Al ser este valor significativamente superior al umbral de 0,05, se confirmó la distribución normal de la memoria episódica, justificando el uso de pruebas paramétricas.

Tabla 2

Prueba de normalidad de memoria episódica verbal (FCSRT)

			W	p
FCSRT PRE	-	POST FCSRT	0.977	0.935

El hallazgo clave de esta investigación reside en la diferencia observada en el test FCRST. Como se refleja en los descriptivos de contraste la media basal fue de 23,2 ($DE=6,43$), ascendiendo de forma notable tras la intervención a una media de 28,7 ($DE=5,57$). Para evaluar el impacto de los 30 días de actividad física dirigida,

se aplicó una prueba T de Student para muestras relacionadas cuyos resultados se presentan en la Tabla 3. Los resultados indicaron una mejora altamente significativa, $t(15) = -3,97$; $p = 0,001$. Este incremento de 4,44 puntos en el recuerdo libre presentó un tamaño del efecto de $d = 0,992$, interpretándose como un efecto de gran magnitud. Esta progresión ascendente, junto con la reducción de la variabilidad grupal, está ilustrada en la Figura 4. Evidencia que el programa homogeneizó al grupo en niveles cognitivos.

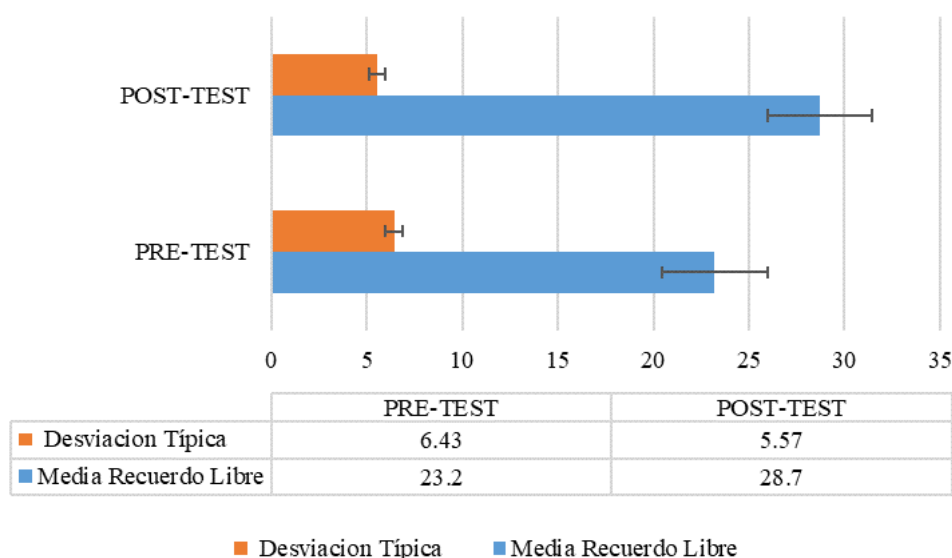
Tabla 3

Prueba t de student para muestras pareadas (FCSRT)

			Estadístico	gl	p	Diferencia de medias	EE de la diferencia	Tamaño del efecto
FCSRT PRE	FCSRT POST	T de student	-3.97	15.0	0.001	-4.44	1.12	La de de Cohen -0.992

Figura 4

Evolución de la media en el recuerdo libre (FCSRT)

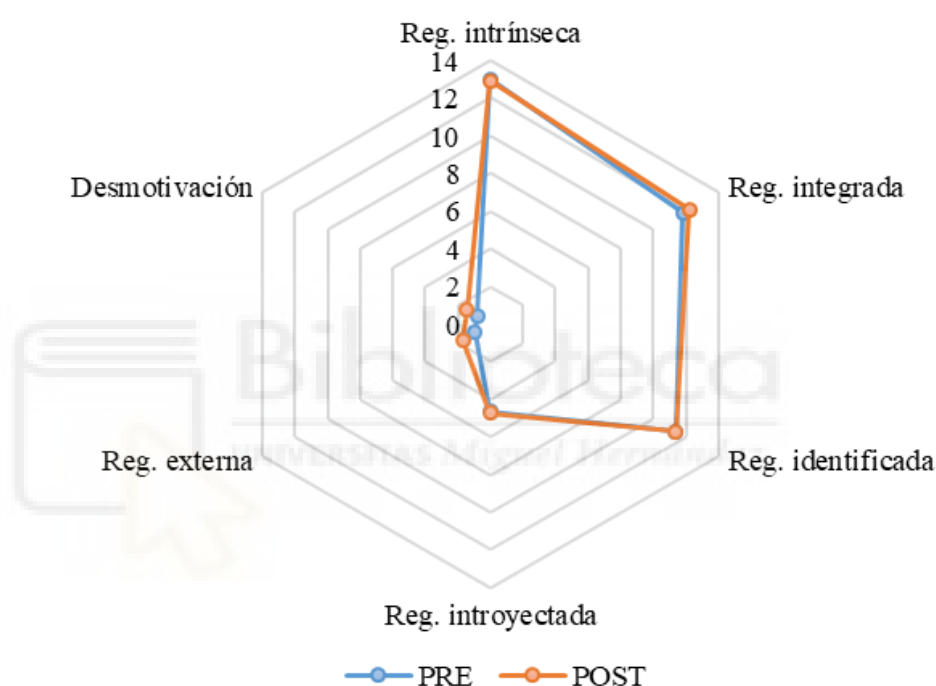


En lo relativo a la salud psicológica, los resultados del cuestionario BREQ-3 muestran un perfil de alta autodeterminación que permaneció estable. El análisis de

las subescalas revela un predominio de la motivación autónoma: la Regulación Intrínseca presentó una media de 13,0 (basal) y 12,9 (postest), seguida de la Regulación Integrada, que aumentó de 11,8 a 12,2, y una Regulación Identificada constante en 11,4. Como se aprecia en el gráfico de radar de la Figura 5, las dimensiones autónomas envuelven el perfil del grupo, mientras que la Regulación Externa ($M=0,94$) y la Desmotivación ($M=0,82$), son residuales.

Figura 5

Perfil motivacional de los participantes en actividad física (BREQ-3)

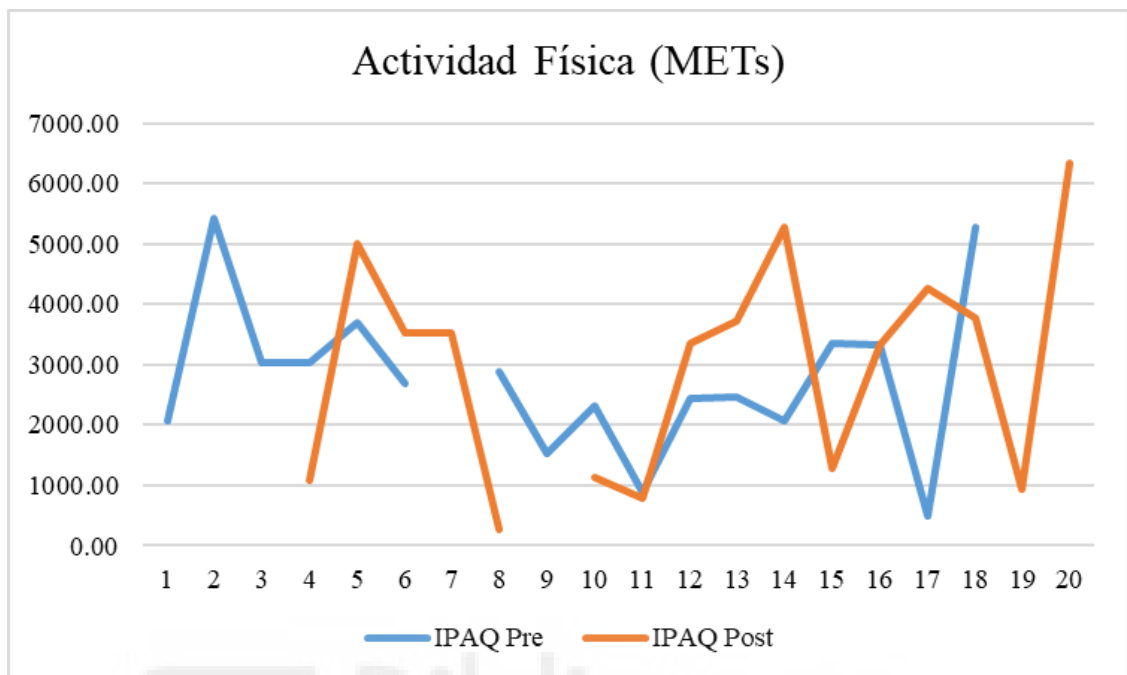


Esto sugiere que los participantes poseen un locus de causalidad percibido interno. Este es un predictor psicológico fundamental para la receptividad de los beneficios cognitivos, ya que minimiza el estrés asociado a la evaluación y potencia el compromiso con la tarea.

Bajo los resultados observados en el test de FCSRT, la idea de homogeneidad debe ser analizada, resultando crucial examinar las trayectorias individuales presentadas en la figura 6. Observando que mientras la memoria mejoraba de forma generalizada, el gasto físico (METs) fluctuaba de manera diversa.

Figura 6

Trayectorias individuales de actividad física (METs - IPAQ)



Esta variabilidad puede interpretarse bajo la teoría de la carga cognitiva. Algunos sujetos disminuyeron sus METs en el post-test, sugiriendo una reasignación de recursos energéticos hacia el esfuerzo mental que exige la alfabetización digital. Según (Tan et al., 2026), la demanda intelectual puede priorizar el rendimiento cognitivo sobre el gasto físico. No obstante, esto no impidió casos de éxito; sujetos que iniciaron con 8 puntos de recuerdo libre alcanzaron los 17 puntos tras la intervención, a pesar de reducir su actividad física.

Finalmente, al intentar relacionar estadísticamente estas variaciones, los resultados de la Tabla 4 y la Figura 7 confirmaron la ausencia de una correlación lineal significativa ($r = -0.092$; $p = 0.776$).

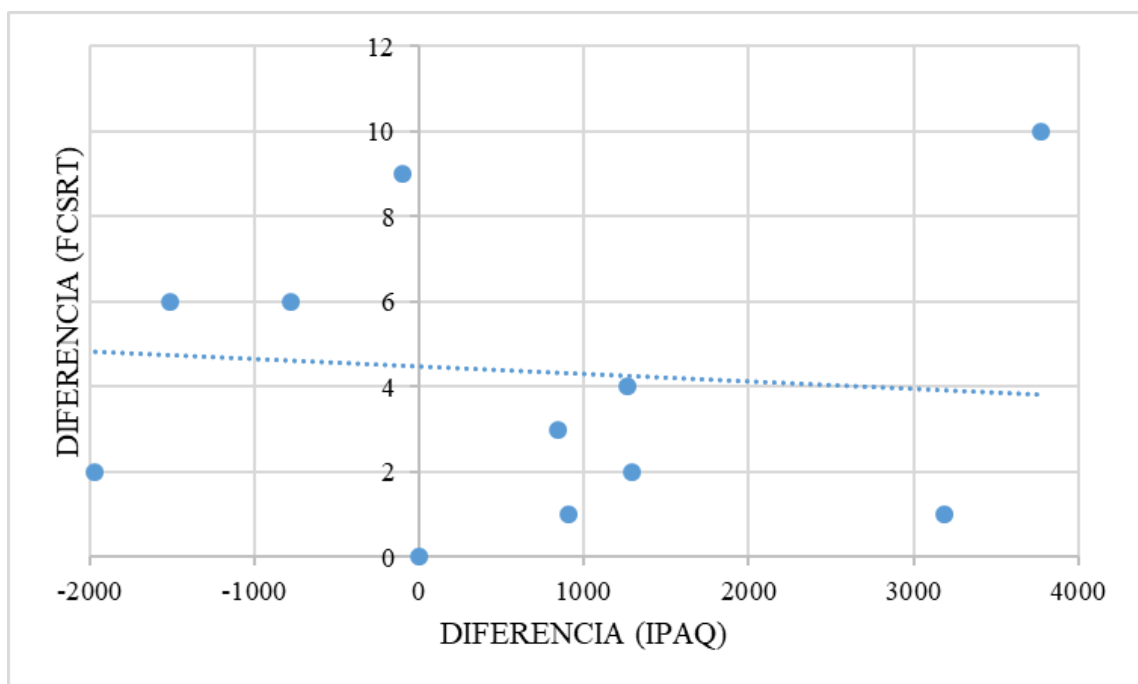
Tabla 4

Matriz de correlación entre Diferencias en memoria y actividad física. (IPAQ - FCSRT)

			Diferencia IPAQ	Diferencia FCSRT
Diferencia IPAQ	R Pearson	de	-	
	gl		-	
	valor p		-	
Diferencia FCSRT	R Pearson	de	-0.092	-
	gl		10	-
	Valor p		0.776	-

Figura 7

Diagrama de dispersión (IPAQ - FCSRT)



Aun cuando no se obtuvo una correlación, un hallazgo crítico es la existencia de participantes que, a pesar de reportar una disminución sustancial en sus METs semanales, experimentaron las mayores ganancias en memoria episódica. Un ejemplo representativo es el sujeto que redujo su actividad física de 3039 a 1074 METs, pero logró incrementar su puntuación en el FCSRT de 26 a 28 puntos. Más llamativo aún es el caso del participante que partía de un nivel de vulnerabilidad mnémica (8 puntos) y, aún con una ligera reducción en su actividad física basal (891 a 792 METs), logró duplicar su rendimiento en el posttest alcanzando los 17 puntos. Estos casos sugieren un fenómeno de "efecto facilitador previo"; el nivel de actividad basal pudo haber preparado el terreno biológico, permitiendo que el sujeto reasignara su energía hacia el esfuerzo mental de la alfabetización digital sin perder la capacidad de mejora cognitiva.

En el extremo opuesto, se identifican sujetos con una activación física masiva en la fase post-intervención. Destaca el participante que alcanzó los 6336 METs (el valor más alto de la muestra), pero cuya puntuación en memoria fluctuó a la baja, pasando de 32 a 27 puntos. Este perfil refuerza la hipótesis de la carga cognitiva: una inversión excesiva de energía en el componente físico, sumada a la demanda del aprendizaje tecnológico, podría haber generado un estado de fatiga que condiciona el rendimiento en el test de memoria final.

Finalmente, el análisis individual confirma que la intervención en SABIEX no opera como una fórmula matemática exacta, sino como un catalizador neuropsicológico. La mayoría de los sujetos que mantuvieron o incrementaron ligeramente su actividad física (como el caso que ascendió de 3706 a 4993 METs) mostraron mejoras estables en el FCSRT (31 a 33 puntos). Esta variabilidad individual demuestra que, si bien el ejercicio físico es el motor de la plasticidad, cada individuo ajusta su presupuesto energético de manera única para afrontar el desafío de la alfabetización digital.

En resumen, los hallazgos de media apuntan a que un mes de actividad física dirigida en SABIEX induce mejoras sustanciales en la memoria episódica verbal, con un tamaño del efecto grande ($d=0,992$). Sin embargo, la inspección de los puntajes individuales revela que este beneficio no depende de un aumento proporcional de la carga física en todos los casos. El ejercicio parece actuar como un soporte de reserva cognitiva que permite al adulto mayor gestionar el esfuerzo necesario para los nuevos aprendizajes. La robustez de la motivación intrínseca y la mejora generalizada en el rendimiento mnémico constituyen una base sólida que

demuestra que el programa prepara al individuo para los desafíos de la sociedad digital actual, independientemente de las fluctuaciones puntuales en su gasto energético semanal.

Discusión y Conclusiones

Como objetivo general de esta investigación, se propuso analizar el impacto de un programa de actividad física dirigido sobre el rendimiento en la memoria episódica verbal y la regulación motivacional en adultos mayores activos pertenecientes a SABIEX. Los resultados obtenidos permiten validar la hipótesis principal de mejora cognitiva, ofreciendo una perspectiva optimista sobre la plasticidad cerebral en la vejez y su papel como facilitadora de la inclusión digital.

Al evaluar el impacto del ejercicio en la memoria episódica y evidenciar la mejora del (RL) FCSRT de 4.44 puntos, tras los 30 días de intervención, constituye la mayor relevancia del estudio. Este resultado estadísticamente muy significativo de ($p=0,001$) que presenta un tamaño de efecto ($d=0,992$) del programa asistido en SABIEX, valida la eficacia del mismo.

Estos datos contrastan parcialmente con el meta-análisis de (Zhao et al., 2022), quienes sugieren que se requiere intervenciones superiores a 12 semanas para observar cambios significativos en la cognición de mayores sedentarios. Sin embargo, nuestra población de estudio demuestra que, al poseer un estilo de vida activo (media basal de 2763,12 METs), una intervención breve pero intensa y dirigida por profesionales puede producir ganancias mnémicas. Este fenómeno respalda la tesis de (Gheysen et al., 2018), el cual sostiene que el desafío cognitivo y la calidad de la intervención son más determinantes que la duración cronológica para inducir efectos sinérgicos en el cerebro.

Un punto crítico de discusión surge al analizar el cuarto objetivo específico, donde se aceptó la hipótesis nula respecto a la correlación entre el incremento de actividad física y la ganancia mnémica ($r=-0,092$; $p=0,776$). La ausencia de una relación lineal sugiere que la mejora en memoria no depende proporcionalmente de cuánto más actividad física realice el sujeto, sino de un efecto umbral de activación.

El examen de los casos individuales permite interpretar este dato bajo la teoría de la carga cognitiva. Observamos que sujetos que redujeron drásticamente su gasto energético (p. ej., de 3039 a 1074 METs) de igual forma obtuvieron mejoras

en el FCSRT. Siguiendo a (Tan et al., 2026), es probable que estos participantes realizarán una reasignación de recursos energéticos hacia el esfuerzo mental que exige el dominio de las herramientas digitales. En estos casos, la reserva funcional previa actuó como un amortiguador, permitiendo que el cerebro prioriza el aprendizaje tecnológico sin comprometer la optimización de la memoria episódica.

Desde la vertiente teórica, el incremento en el Recuerdo Libre indica una optimización en las estrategias de búsqueda y recuperación. Según French & Brogaard, (2024), este avance refleja una mejora en la conciencia autoconsciente, facilitando el "viaje mental en el tiempo" necesario para la evocación. Asimismo, la integración del ejercicio con la formación digital pudo haber reforzado la dimensión del "porqué" (the missing W: Why) propuesta por Morales-Calva & Leal, (2025), transformando la codificación en un proceso relacional y con sentido lógico para el mayor.

En relación con la motivación como reserva cognitiva, el perfil de motivación autónoma identificado en los sujetos explica la alta receptividad del grupo (Regulación intrínseca de 12.9 y regulación integrada de 12.2) mediadores críticos de la neuroplasticidad. Un estado psicológico caracterizado por el disfrute y la ausencia de presión externa minimiza la interferencia del cortisol, permitiendo un rendimiento mnémico real.

Ahora en el momento del análisis correlacional cuantitativo de las competencias digitales, la falta de una base de datos completa de digitalización limita su ejercicio, sin embargo las implicaciones cualitativas son evidentes. La mejora en el FCSRT dota al adulto mayor de los precursores cognitivos necesarios para superar las barreras identificadas por Tomczyk et al., (2023). Al reducir el déficit de recuperación, el sujeto experimenta una menor carga cognitiva al enfrentarse a la digitalización, mitigando miedo al error y aumentando su sentimiento de competencia tecnológica donde la alfabetización digital deja de tener un referente de exclusión en el contexto SABIEX.

A pesar del rigor metodológico, esta investigación presenta limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados, a) El tamaño muestral con N = 16 - 20 Sujetos es reducido, lo que limita la generalización de los resultados a la población. b) Al ser un diseño cuasi-experimental sin un grupo control, no es posible descartar el efecto del impacto del test FCSRT a otras actividades del programa universitario. c) La irregularidad en el registro de puntuaciones de digitalización

impidió realizar una correlación robusta que vincule la mejora mnémica con el éxito de la digitalización.

Como conclusiones finales, esta investigación permite extraer que una intervención de 30 días de actividad física dirigida se asocia con mejoría en la memoria episódica verbal de adultos mayores sanos. Aunque los datos no permiten establecer una relación lineal directa entre el volumen de incremento de la actividad física y la ganancia mnémica individual; La efectividad global de la intervención sugiere un efecto umbral, la constancia y el seguimiento supervisado del programa pueden constituirse como motores del cambio cognitivo observado. El rendimiento mnémico fortalecido durante la intervención constituye un cimiento neuropsicológico indispensable para afrontar la alfabetización digital, transformando la práctica física en una herramienta indirecta pero eficaz de la inclusión social y reducción de la brecha tecnológica.

Donde la sinergia de la actividad física, el bienestar psicológico y la formación técnica, posiciona al envejecimiento activo como un proceso de crecimiento que permite al cerebro mantener una capacidad de adaptación ante los retos de la sociedad digital actual.

Referencias bibliográficas

- Cocca, A., Kopp, M., Greier, K., Labek, K., Cocca, M., & Ruedl, G. (2024). Validity, reliability, and invariance across sex of a German version of the Behavioral Regulation in Exercise Questionnaire. *Frontiers in Psychology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1355928>
- Da Silva Jr., J. B., Rowe, J. W., & Jauregui, J. R. (2021). Healthy aging in the Americas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 45, 1. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.116>
- Directrices de la OMS Sobre Actividad Física y Hábitos Sedentarios: De un Vistazo* (1st ed). (2020). World Health Organization.
- Erickson, K. I., Donofry, S. D., Sewell, K. R., Brown, B. M., & Stillman, C. M. (2022). Cognitive Aging and the Promise of Physical Activity. *Annual Review of Clinical Psychology*, 18(Volume 18, 2022), 417-442. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-072720-014213>

- Flora, S., Marques, A., Hipólito, N., Morais, N., Silva, C. G., Januário, F., Rodrigues, F., Carreira, B. P., & Cruz, J. (2023). Test-retest reliability, agreement and construct validity of the International Physical Activity Questionnaire short-form (IPAQ-sf) in people with COPD. *Respiratory Medicine*, 206, 107087. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2022.107087>
- French, R., & Brogaard, B. (Eds.). (2024). *The Roles of Representation in Visual Perception* (Vol. 486). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-57353-8>
- Gheysen, F., Poppe, L., DeSmet, A., Swinnen, S., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I., Chastin, S., & Fias, W. (2018). Physical activity to improve cognition in older adults: Can physical activity programs enriched with cognitive challenges enhance the effects? A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15(1), 63. <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0697-x>
- Grober, E., Ocepek-Welikson, K., & Teresi, J. (2009). The Free and Cued Selective Reminding Test: Evidence of psychometric adequacy. *Psychology Science Quarterly*, 51.
- Håkansson, K., Ledreux, A., Daffner, K., Terjestam, Y., Bergman, P., Carlsson, R., Kivipelto, M., Winblad, B., Granholm, A.-C., & Mohammed, A. K. H. (2016). BDNF Responses in Healthy Older Persons to 35 Minutes of Physical Exercise, Cognitive Training, and Mindfulness: Associations with Working Memory Function. *Journal of Alzheimer's Disease*, 55(2), 645-657. <https://doi.org/10.3233/JAD-160593>
- Kušleikienė, S. (2025). *RESISTANCE TRAINING AS A MEANS TO IMPROVE COGNITIVE MOTOR FUNCTIONS AND BRAIN HEALTH IN INDIVIDUALS WITH MILD COGNITIVE IMPAIRMENTS*.
- Morales-Calva, F., & Leal, S. L. (2025). Tell me why: The missing w in episodic memory's what, where, and when. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 25(1), 6-24. <https://doi.org/10.3758/s13415-024-01234-4>
- Organization, W. H. (2022). *WHO clinical consortium on healthy ageing 2021: Report of consortium meeting held virtually, 5-6 November 2021*. World Health Organization.
- Pérez Díaz, J., & Abellán García, A. (2021). "Active Ageing": Its Relevance from an Historical Perspective. En F. Rojo-Pérez & G. Fernández-Mayoralas (Eds.), *Handbook of Active Ageing and Quality of Life: From Concepts to Applications* (pp.

- Petretto, D. R., Pili, R., Gaviano, L., Matos López, C., & Zuddas, C. (2016). Envejecimiento activo y de éxito o saludable: Una breve historia de modelos conceptuales. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 51(4), 229-241. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2015.10.003>
- Rudnicka, E., Napierała, P., Podfigurna, A., Męczekalski, B., Smolarczyk, R., & Grymowicz, M. (2020). The World Health Organization (WHO) approach to healthy ageing. *Maturitas*, 139, 6-11. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.05.018>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (Eds.). (2017). *Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*. Guilford Press. <https://doi.org/10.1521/978.14625/28806>
- Selingardi, P. M. L., Friedlaender, C. V., Zibetti, M. R., Paciência, G. C., Caramelli, P., & Yassuda, M. S. (2026). Systematic review of Free and Cued Selective Reminding Test with Immediate Recall (FCSRT-IR) studies: Normative data, clinical validity, and correlations with biomarkers. *Dementia & Neuropsychologia*, 20, e20250399. <https://doi.org/10.1590/1980-5764-dn-2025-0399>
- Stern, Y. (2012). Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. *The Lancet Neurology*, 11(11), 1006-1012. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(12\)70191-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70191-6)
- Tan, J., Zhou, S., & Yang, Q. (2026). *Feeling the task: Joint effects of subjective experiences and objective difficulty on effort and performance under low cognitive demand*. Research Square. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-9682135/v1>
- Tomczyk, Ł., Mascia, M. L., Gierszewski, D., & Walker, C. (2023). Barriers to digital inclusion among older people: A intergenerational reflection on the need to develop digital competences for the group with the highest level of digital exclusion. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 9(1), 5-26. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2023.v9i1.16433>
- Vaportzis, E., Giatsi Clausen, M., & Gow, A. J. (2017). Older Adults Perceptions of Technology and Barriers to Interacting with Tablet Computers: A Focus Group Study. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01687>

Zhao, Y., Li, Y., Wang, L., Song, Z., Di, T., Dong, X., Song, X., Han, X., Zhao, Y., Wang, B., Cui, H., Chen, H., & Li, S. (2022). Physical Activity and Cognition in Sedentary Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Alzheimer's Disease*, 87(3), 957-968. <https://doi.org/10.3233/JAD-220073>

