



MÁSTER UNIVERSITARIO EN PSICOLOGÍA GENERAL SANITARIA

CURSO 2024-2026

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**“ASOCIACIÓN ENTRE COMPOSICIÓN CORPORAL Y RENDIMIENTO
COGNITIVO EN ADULTOS MAYORES DE POBLACIÓN GENERAL SIN
DETERIORO COGNITIVO”.**

Autor: Daniel Guillén Torrano

Tutora: Beatriz Virtudes Bonete López

Código de la Oficina de Investigación Responsable: TFM.MPG.BVBL.DGT.251217

Resumen

Resumen: La obesidad y las alteraciones en la composición corporal se han relacionado frecuentemente con un mayor riesgo de deterioro cognitivo, aunque la evidencia científica no siempre es consistente. Por ello, este trabajo investigó cómo se relacionan el porcentaje de masa grasa, masa magra e índice de grasa visceral con el rendimiento cognitivo en varios dominios, específicamente en adultos mayores sin deterioro cognitivo diagnosticado.

Empleamos un diseño observacional transversal con 45 participantes (55-82 años; 58% mujeres). La composición corporal se midió mediante bioimpedancia segmentaria TANITA, mientras que aplicamos una batería neuropsicológica estandarizada que incluyó CERAD (memoria verbal/visual y fluencia verbal), SDMT y TMT-A (velocidad de procesamiento), TMT-B (función ejecutiva) y Letras-Números (memoria de trabajo). Los análisis estadísticos comprendieron descriptivos, correlaciones de Spearman y regresiones lineales múltiples ajustadas por edad, sexo y escolaridad.

Respecto a los resultados, las correlaciones de Spearman mostraron relaciones muy débiles entre composición corporal y cognición (todas $|\text{Rho}| < 0.20$; $p > 0.20$). En las regresiones, la gran mayoría de los indicadores corporales no se asociaron significativamente con el rendimiento cognitivo. Sin embargo, el índice de grasa visceral se relacionó paradójicamente con mejor velocidad de procesamiento (TMT-A: $B = -1.939$; $p = 0.015$). Por el contrario, la edad empeoró consistentemente el rendimiento en SDMT y TMT, mientras que la escolaridad mejoró múltiples dominios.

Estos hallazgos sugieren que, en adultos mayores cognitivamente sanos con perfiles corporales moderados, la edad y la educación parecen influir más que la composición corporal en el rendimiento cognitivo.

Palabras clave: rendimiento cognitivo, adultos mayores, reserva cognitiva, composición corporal, grasa visceral.

Abstract

Abstract: Obesity and alterations in body composition have frequently been associated with an increased risk of cognitive decline, although available scientific evidence remains inconsistent. This study examined the associations between percentage of fat mass, lean mass, and visceral fat index and cognitive performance across multiple domains in older adults without diagnosed cognitive impairment.

A cross-sectional observational study was conducted with 45 participants (55–82 years; 58% women). Body composition was assessed using segmental bioelectrical impedance analysis (TANITA). A standardized neuropsychological battery was administered, including CERAD (verbal and visual memory, verbal fluency), the SDMT and TMT-A (processing speed), the TMT-B (executive function), and Letter–Number Sequencing (working memory). Statistical analyses included descriptive statistics, Spearman correlations, and multiple linear regression models adjusted for age, sex, and education.

Spearman correlations revealed very weak associations between body composition measures and cognitive performance (all $|\text{Rho}| < 0.20$; $p > 0.20$). In regression analyses, most body composition indicators were not significantly associated with cognitive outcomes.

However, visceral fat index was negatively associated with TMT-A completion time, indicating faster processing speed ($B = -1.939$; $p = 0.015$). In contrast, age was consistently associated with poorer performance on the SDMT and TMT, whereas higher education was associated with better performance across several cognitive domains.

These findings suggest that, among cognitively healthy older adults with moderate body composition profiles, age and education exert a stronger influence on cognitive performance than body composition.

Keywords: Cognitive performance, older adults, cognitive reserve, body composition, visceral fat

Introducción

La evidencia acumulada en las últimas décadas ha puesto de manifiesto que la obesidad y las alteraciones en la composición corporal no solo se relacionan con un mayor riesgo cardiovascular y metabólico, sino también con cambios en el funcionamiento cognitivo a lo largo del ciclo vital (Farruggia y Small, 2019). Diversos estudios han analizado la relación entre adiposidad y cognición, aunque los resultados no son completamente consistentes.

Por un lado, algunos trabajos han encontrado que un mayor porcentaje de grasa corporal y un mayor volumen de grasa visceral se asocia con un peor rendimiento cognitivo, especialmente en tareas de velocidad de procesamiento y atención (Anand et al., 2022). En la misma línea, se ha observado que un mayor volumen de grasa visceral se asocia con un peor desempeño en tareas de función ejecutiva en adolescentes (Schwartz et al., 2013). Por otro lado, otros estudios han descrito asociaciones positivas entre el IMC y la masa grasa con determinadas

pruebas de cribado global y atención en población general, sugiriendo un patrón más complejo e incluso paradójico en algunos rangos de adiposidad (Tikhonoff et al., 2015).

Además, estudios epidemiológicos recientes en población mayor, como Chen et al., (2024) con datos de la base NHANES, muestran que, tras ajustar por factores sociodemográficos y cardiovasculares, indicadores como masa grasa total o porcentaje de grasa corporal presentan asociaciones nulas o muy débiles con cribado cognitivo y velocidad de procesamiento. Esto resalta la complejidad de estas relaciones cuando se controlan edad, educación y comorbilidades vasculares.

En conjunto, estos hallazgos, aunque heterogéneos, han llevado a considerar la composición corporal, y en particular la adiposidad general y visceral, como un posible factor interviniente en el curso del funcionamiento cognitivo y en el riesgo de alteraciones cognitivas asociadas a la edad (Anand et al., 2022). Sin embargo, la mayoría de estudios se han centrado en IMC o grasa total, con hallazgos mixtos en muestras clínicas o con obesidad severa (Chen et al., 2024; Noh et al., 2017). En adultos mayores cognitivamente sanos como los del presente estudio (con niveles moderados de grasa), faltan investigaciones que analicen específicamente el porcentaje de masa grasa, masa magra e índice de grasa visceral frente a dominios diferenciados (velocidad, ejecutiva, memoria), ajustando por reserva cognitiva.

En este contexto, cobra especial relevancia el análisis de variables de composición corporal más allá del índice de masa corporal (IMC), incorporando medidas como la masa grasa, la masa magra y marcadores específicos de adiposidad central (Gong et al., 2023). La grasa visceral, en particular, se ha vinculado con fenómenos inflamatorios, resistencia a la insulina y alteraciones vasculares que afectan estructuras cerebrales implicadas en la cognición, como el

hipocampo y las regiones prefrontales, lo que podría explicar su asociación con déficits en memoria episódica y función ejecutiva (Farruggia y Small, 2019; Schwartz et al., 2013). Al mismo tiempo, la masa magra parece ejercer un papel protector o modulador sobre el rendimiento cognitivo, de modo que perfiles de menor masa muscular se han relacionado con peores puntuaciones en pruebas cognitivas en adultos mayores, especialmente en mujeres (Noh et al., 2017)

Los adultos mayores representan un grupo de especial interés, ya que perfiles de composición corporal desfavorables (unidos a un deterioro nutricional) se asocian con mayor riesgo de deterioro cognitivo en personas sanas y peor pronóstico en aquellas con deterioro cognitivo leve, especialmente en memoria y funciones ejecutivas (Noh et al., 2017; Willers et al., 2018). Estos estudios, realizados tanto en población general como en personas con deterioro cognitivo leve, validan la bioimpedancia eléctrica como método no invasivo, accesible y clínicamente aceptable para estimar masa magra, masa grasa y el índice de grasa visceral.

Además, factores sociodemográficos como la edad y el sexo pueden contribuir a la variabilidad del rendimiento cognitivo y modulan la asociación entre composición corporal y cognición, por lo que deben incluirse como covariables en el análisis estadístico (Chen et al., 2024). Asimismo, el nivel educativo, entendido como un indicador de reserva cognitiva, puede modular el impacto del envejecimiento y de otras condiciones sobre la cognición, por lo que resulta relevante considerarlo también como covariable (Zhong et al., 2024).

Para estudiar estas relaciones, resulta fundamental emplear una batería de pruebas neuropsicológicas que permita evaluar de forma diferenciada diversos dominios cognitivos implicados en la asociación entre composición corporal y funcionamiento cognitivo (Crespillo-

Jurado et al., 2019; Farruggia & Small, 2019). Entre ellos, la función ejecutiva y la atención se han relacionado de manera consistente con indicadores de composición corporal, observándose asociaciones entre estos y el rendimiento en pruebas como el Trail Making Test (TMT) en personas mayores con distintos niveles de actividad física. El TMT, en sus partes A y B, mediante los tiempos de ejecución, se ha utilizado para evaluar atención, velocidad de procesamiento y función ejecutiva en estudios que analizan la relación entre composición corporal y rendimiento cognitivo, por lo que constituye una herramienta adecuada para captar estas asociaciones (Crespillo-Jurado et al., 2019).

En adultos mayores, la velocidad de procesamiento, la atención sostenida y la eficiencia en el procesamiento de la información se evalúan de manera sensible mediante tareas de sustitución símbolo-dígito, como el Digit Symbol Substitution Test (DSST) y el Symbol Digit Modalities Test (SDMT), que comparten un formato muy similar (Jaeger, 2018; Benedict et al., 2017). En este sentido, se ha observado que puntuaciones más bajas en el DSST se asocian con una mayor carga de adiposidad en adultos mayores, lo que refleja un peor rendimiento en estas habilidades cognitivas (Liu et al., 2013)

La memoria episódica verbal constituye uno de los dominios más estudiados en relación con la composición corporal y el riesgo metabólico, habiéndose observado en adultos mayores con deterioro cognitivo leve que una peor composición corporal se vincula con un rendimiento más bajo en tareas de aprendizaje y recuerdo diferido de listas de palabras (Willers et al., 2018). La batería Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD) proporciona, a través de su puntuación global, un índice estandarizado y ampliamente utilizado del rendimiento cognitivo con un peso principal de las tareas de aprendizaje y recuerdo de palabras, lo que

facilita la comparación con la literatura previa que ha analizado la relación entre indicadores de obesidad y desempeño mnésico en estas pruebas (Morris et al., 1989; Chen et al., 2024).

Además, el cálculo de la media de las puntuaciones de recuerdo de figuras de la batería CERAD ofrece una aproximación complementaria a la memoria visual, permitiendo explorar si los posibles patrones de asociación entre la composición corporal y el rendimiento cognitivo que se han descrito en tareas de memoria verbal se extienden también a la información visual (Morris et al., 1989).

Respecto al lenguaje y, en particular, la fluencia verbal, también han mostrado asociaciones relevantes con la adiposidad/composición corporal, observándose un peor rendimiento en tareas de generación de palabras en personas con síndrome metabólico u obesidad. Dentro de estas tareas, la fluencia semántica (por ejemplo, generar nombres de animales en un tiempo limitado) se ha empleado de forma habitual junto con pruebas de memoria y funciones ejecutivas en estudios sobre obesidad y cognición en adultos mayores, ya que implica acceso léxico, velocidad de recuperación y control ejecutivo (Gierach et al., 2022; Farruggia y Small, 2019).

Por otro lado, la atención y la memoria de trabajo son procesos fundamentales para el funcionamiento cognitivo diario y pueden verse afectados tanto por la composición corporal como por alteraciones estructurales cerebrales asociadas a la obesidad y a un mayor índice de masa corporal, especialmente en regiones frontales implicadas en el control ejecutivo (Crespillo-Jurado et al., 2019; Gustafson et al., 2012).

La subescala “Letras y Números” de las escalas de Wechsler permite valorar de forma conjunta el span atencional, la manipulación activa de la información en memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva, y, en combinación con medidas de velocidad de procesamiento y función ejecutiva como el TMT y el Symbol Digit Modalities Test, ofrece un perfil más completo de los dominios atencionales y ejecutivos potencialmente sensibles a las diferencias en composición corporal descritas en estudios previos (Wechsler, 2008; Crespillo-Jurado et al., 2019; Liu et al., 2013).

De este modo, la combinación de estos instrumentos neuropsicológicos con medidas detalladas de composición corporal ofrece una oportunidad para explorar de manera integrada la relación entre masa grasa, masa magra e índices de grasa visceral y el rendimiento cognitivo en personas mayores (Chen et al., 2024; Noh et al., 2017). Considerando, además, variables sociodemográficas como la edad, el sexo y el nivel educativo, entendido este último como un indicador de reserva cognitiva, el presente trabajo se plantea analizar si existen correlaciones significativas entre los distintos componentes previamente descritos de la composición corporal y el rendimiento en pruebas de velocidad de procesamiento, función ejecutiva, memoria verbal y visual, fluencia verbal y memoria de trabajo (Chen et al., 2024; Zhong et al., 2024). Este enfoque pretende contribuir a una mejor comprensión de cómo los cambios en la composición corporal en la segunda mitad de la vida pueden relacionarse con el perfil cognitivo, aportando información potencialmente relevante para la detección temprana y la prevención del deterioro cognitivo asociado a factores modificables (Crespillo-Jurado et al., 2019; Chen et al., 2024).

Objetivo general

Analizar la relación entre la composición corporal (% masa magra, % masa grasa y grasa visceral) y el rendimiento cognitivo en distintos dominios (velocidad/ejecutivo, memoria de trabajo, lenguaje, memoria verbal y visual) en personas mayores.

Objetivo 1

Evaluar la asociación entre el porcentaje de masa magra y el rendimiento en los distintos dominios cognitivos, medidos mediante pruebas de velocidad/función ejecutiva (SDMT, TMT-A, TMT-B), memoria de trabajo (Letras y Números), lenguaje/fluencia (fluencia semántica de la CERAD) y memoria episódica verbal y visual (puntuación total CERAD y recuerdo de figuras), ajustando los modelos por edad, sexo y años de escolaridad.

Hipótesis 1

Un mayor porcentaje de masa magra se asociará con un mejor rendimiento cognitivo en todos los dominios evaluados (mejores puntuaciones en SDMT, Letras y Números, fluencia semántica, TOTAL CERAD y recuerdo de figuras; menores tiempos en TMT-A y TMT-B).

Objetivo 2

Analizar la relación entre el porcentaje de masa grasa total y el rendimiento en los distintos dominios cognitivos mencionados, ajustando los modelos por edad, sexo y años de escolaridad.

Hipótesis 2

Un mayor porcentaje de masa grasa se asociará con un peor rendimiento cognitivo en todos los dominios evaluados (menores puntuaciones en SDMT, Letras y Números, fluencia semántica, TOTAL CERAD y recuerdo de figuras; mayores tiempos en TMT-A y TMT-B).

Objetivo 3

Analizar la relación entre el índice de grasa visceral y el rendimiento en los distintos dominios cognitivos mencionados, ajustando los modelos por edad, sexo y años de escolaridad.

Hipótesis 3

Mayores niveles de grasa visceral se asociarán con un peor rendimiento cognitivo en todos los dominios evaluados (menores puntuaciones en SDMT, Letras y Números, fluencia semántica, TOTAL CERAD y recuerdo de figuras; mayores tiempos en TMT-A y TMT-B).

Método

Participantes.

La muestra estuvo formada por 45 participantes, compuestos por 26 mujeres (57,8%) y 19 hombres (42,2%), con edad media de 65,2 años (DT = 6,1; rango 55-82) y escolaridad media de 12,4 años (DT = 3,5; rango 7-18). Los descriptivos antropométricos mostraron IMC medio 26,0 (DT = 3,6), % masa grasa 29,0 (DT = 6,9), % masa magra 67,4 (DT=6,53) e índice de grasa visceral medio 9,2 (DT = 3,4).

Los 45 participantes del estudio fueron contactados por teléfono o correo electrónico y citados en las oficinas de SABIEX (Universidad Miguel Hernández), donde se les administró la batería de pruebas neuropsicológicas y se les realizaron las mediciones de composición corporal mediante una báscula de bioimpedancia TANITA, que proporciona las medidas antropométricas necesarias para el estudio.

Criterios de inclusión

Se incluyeron en el estudio aquellas personas que cumplieran los siguientes requisitos:

- Tener una edad igual o superior a 55 años.
- No contar con un diagnóstico previo de demencia según la historia clínica referida por la propia persona o su entorno.
- Obtener una puntuación de 0 en todas las áreas de la escala Clinical Dementia Rating (CDR), indicando ausencia de deterioro cognitivo clínicamente relevante.
- Alcanzar una puntuación igual o superior a 24 puntos en el Mini-Mental State Examination (MMSE), compatible con un funcionamiento cognitivo global dentro de la normalidad.

Criterios de exclusión

Por tanto, se excluyeron del estudio los participantes que:

- Tuvieran menos de 55 años.
- Contaran con un diagnóstico previo de cualquier tipo de demencia.

- Obtuvieran una puntuación distinta de 0 en alguna de las áreas evaluadas por la escala CDR.

- Presentaran una puntuación inferior a 24 puntos en el MMSE, indicativa de posible deterioro cognitivo.

Variables e instrumentos

Variables sociodemográficas

Se registró la edad cronológica en años, el sexo biológico (hombre/mujer) y el nivel educativo mediante dos variables: años de escolaridad y nivel educativo alcanzado (EGB, FP básica o superior, bachillerato, diplomatura, licenciatura y grado).

Variables de composición corporal (predictoras):

Todas las medidas se obtuvieron mediante báscula de bioimpedancia segmentaria TANITA, incluyendo: masa grasa (porcentaje de tejido adiposo respecto al peso corporal total), masa magra (porcentaje de tejido libre de grasa, fundamentalmente masa muscular, respecto al peso corporal total) e índice de grasa visceral (estimación estandarizada de grasa abdominal intraorgánica).

Variables cognitivas (dependientes)

Se evaluaron de la siguiente forma: velocidad de procesamiento y atención (tiempo TMT-A, aciertos SDMT), función ejecutiva (tiempo TMT-B), memoria verbal (CERAD total), memoria visual (media del recuerdo de las figuras CERAD), fluidez verbal (fluencia semántica CERAD) y memoria de trabajo (Letras-Números WAIS-IV).

Instrumentos

- Báscula de bioimpedancia TANITA

Se utilizó una báscula de bioimpedancia segmentaria TANITA para estimar masa grasa, masa magra y grasa visceral. Estos dispositivos muestran buena validez frente a métodos de referencia como la DXA para medir el porcentaje de masa grasa y masa magra ($r > 0.90$) en adultos mayores (Ritchie et al., 2005).

- WAIS-IV: Subtest Letras y Números

Evalúa atención sostenida, memoria de trabajo (manipulación activa de información) y flexibilidad cognitiva mediante la ordenación secuencial de letras y números. Posee una fiabilidad interna elevada ($\alpha = 0.87$) y test-retest 0.85-0.90; además, forma parte de la batería de referencia internacional para evaluar funciones ejecutivas en población adulta (Wechsler, 2008).

- Batería neuropsicológica CERAD

Incluye tareas de aprendizaje de listas de palabras, recuerdo diferido y reconocimiento, así como pruebas de lenguaje y copia de figuras, proporcionando una medida estandarizada de memoria verbal y visual. Posee una fiabilidad test-retest de 0.85-0.92 y ha sido validada para deterioro cognitivo en mayores (Morris, 1993).

- Trail Making Test (TMT)

Prueba en la que el sujeto une números consecutivos (TMT-A: 1-2-3...) o alterna números-letras (TMT-B: 1-A-2-B...). En ambos casos, la puntuación consiste en el tiempo en

segundos que se ha tardado en finalizar la prueba. TMT-A evalúa velocidad de procesamiento y atención visual; mientras que TMT-B añade flexibilidad cognitiva y cambio de criterio, considerado una medida de función ejecutiva. Posee normas estratificadas por edad y educación; fiabilidad test-retest de 0.80-0.89 en mayores sanos (Llinás-Reglá et al., 2015).

- Symbol Digit Modalities Test (SDMT)

Prueba de sustitución símbolo-dígito (90 segundos) que consiste en emparejar símbolos con números siguiendo una clave. Evalúa velocidad de procesamiento, atención sostenida y eficiencia informacional. Posee una fiabilidad test-retest de 0.83-0.90 y muestra una alta sensibilidad cambios cognitivos en adultos mayores (Benedict et al., 2017).

Diseño y procedimiento

El presente estudio adopta un diseño observacional, descriptivo y correlacional de corte transversal para analizar la relación entre composición corporal y rendimiento cognitivo en adultos mayores sin deterioro cognitivo. El trabajo se realizó en las instalaciones de SABIEX (Universidad Miguel Hernández), en condiciones controladas y silenciosas óptimas para la administración de pruebas neuropsicológicas.

Tras el contacto inicial por teléfono o correo electrónico y la comprobación de los criterios básicos de elegibilidad, los participantes acudieron a una única sesión presencial en la que, tras obtener el consentimiento informado, se administraron de forma consecutiva las pruebas de cribado cognitivo (CDR y MMSE), la batería de pruebas neuropsicológicas y, finalmente, las mediciones de composición corporal mediante la báscula de bioimpedancia TANITA.

Análisis de datos

En primer lugar, se llevó a cabo una depuración de la base de datos, seleccionando únicamente las variables sociodemográficas, de composición corporal y cognitivas relevantes para los objetivos del estudio, y fusionando aquellas medidas redundantes de un mismo dominio en índices globales más estables (únicamente se ha realizado con el recuerdo de las figuras de la CERAD). Posteriormente se realizaron análisis descriptivos, correlaciones bivariadas de Spearman y modelos de regresión lineal múltiple. Para el tratamiento de los datos se empleó el programa jamovi (versión 2.6.44), utilizando un nivel de significación de $p < 0,05$ en todas las pruebas.

Los descriptivos incluyeron medias, desviaciones estándar, medianas y rangos para las variables sociodemográficas y antropométricas (edad, años de escolaridad, índice de masa corporal, porcentaje de masa grasa, porcentaje de masa magra e índice de grasa visceral), así como para las puntuaciones de las pruebas cognitivas (TOTAL CERAD, recuerdo de figuras, fluencia semántica, SDMT, TMT-A, TMT-B y Letras y Números), como puede observarse en las tablas 1 y 2. Dado el tamaño muestral y que las pruebas de normalidad de Shapiro–Wilk indicaron que las variables no seguían una distribución normal, las asociaciones entre composición corporal y rendimiento cognitivo se analizaron mediante coeficientes de correlación de Spearman (Tabla 3).

Finalmente, se estimaron modelos de regresión lineal múltiple para cada prueba cognitiva, introduciendo como variable dependiente: SDMT, TMT-A, TMT-B, Letras y

Números, TOTAL CERAD, recuerdo de figuras y fluencia semántica, y como predictor principal, de forma alternativa, el porcentaje de masa grasa, el porcentaje de masa magra y el índice de grasa visceral. En todos los modelos se ajustó por edad, sexo y años de escolaridad como covariables, y se informaron los coeficientes no estandarizados (B), el valor p y el coeficiente de determinación ajustado (R^2 ajustado).

Resultados

Análisis descriptivos.

Tabla 1. Descriptivos sociodemográficos y antropométricos.

	Edad	Escolaridad	IMC	% Grasa	% Magra	Visceral
N	45	45	45	45	45	45
Media	65.2	12.4	26.0	29.0	67.4	9.20
Mediana	66	12	25.7	28.6	67.8	9
Desv. Est	6.08	3.54	3.61	6.86	6.53	3.41
Mínimo	55	7	19.2	16.7	54.5	4
Máximo	82	18	37.0	42.5	78.9	20

Con respecto a las variables antropométricas, el índice de masa corporal medio fue de 26,0 kg/m² (DT = 3,61; rango 19,2–37,0). El porcentaje medio de masa grasa fue del 29,0% (DT = 6,86; rango 16,7–42,5), mientras que el porcentaje de masa magra alcanzó un valor medio del 67,4% (DT = 6,53; rango 54,5–78,9). El índice de grasa visceral presentó una media de 9,20 unidades (DT = 3,41; rango 4–20).

Tabla 2. Descriptivos de las pruebas cognitivas.

	TOTAL CERAD	CERAD MEDIA FIG	F.SEM	SMDT	TMT-B	TMT-A	LyN
N	45	45	45	45	45	45	45
Media	76.9	1.98	20.5	41.2	112	42.8	4.84
Mediana	78	2.00	20	43	84	41	5
Des. Est	9.42	0.527	5.22	10.9	64.3	14.6	1.22
Mínimo	51	0.500	11	20	43	21	2
Máximo	95	2.75	33	63	307	82	7

En las pruebas cognitivas, los participantes obtuvieron una puntuación media de 76,9 puntos en la puntuación total de la CERAD (DT = 9,42; rango 51–95), con una media de 1,98 puntos en el recuerdo de figuras de CERAD (DT = 0,53; rango 0,50–2,75). Por último, la fluencia semántica mostró una media de 20,5 palabras en un minuto (DT = 5,22; rango 11–33)

En las tareas de velocidad de procesamiento y función ejecutiva, la puntuación media en el SDMT fue de 41,2 aciertos (DT = 10,9; rango 20–63), mientras que los tiempos medios fueron de 42,8 segundos en TMT-A (DT = 14,6; rango 21–82) y 112 segundos en TMT-B (DT = 64,3; rango 43–307). Por último, la prueba de Letras y Números mostró una media de 4,84 aciertos (DT = 1,22; rango 2–7).

Análisis de correlaciones.

Tabla 3. Matriz de Correlaciones de Spearman.

		% masa grasa	%masa magra	Grasa visceral
Recuerdo Figuras	Rho de	0.030	-0.027	-0.011
	Spearman			
	gl	43	43	43
	valor p	0.844	0.862	0.943
TOTAL CERAD	Rho de	0.055	-0.055	0.043
	Spearman			
	gl	43	43	43
	valor p	0.718	0.719	0.779
Fluencia Semántica	Rho de	0.097	-0.098	-0.124
	Spearman			
	gl	43	43	43
	valor p	0.526	0.521	0.415
SDMT	Rho de	0.070	-0.070	-0.022
	Spearman			
	gl	43	43	43
	valor p	0.650	0.649	0.885
TMT-B	Rho de	-0.045	0.047	-0.113
	Spearman			
	gl	43	43	43
	valor p	0.769	0.758	0.459
TMT-A	Rho de	-0.161	0.158	-0.193
	Spearman			
	gl	43	43	43
	valor p	0.292	0.299	0.203
Letras y Números (LyN)	Rho de	-0.012	0.014	0.177
	Spearman			
	gl	43	43	43
	valor p	0.939	0.926	0.245

Nota: N=45. Rho de Spearman= estadístico de la prueba. gl=grados de libertad.

Las correlaciones entre los indicadores de composición corporal (% masa grasa, % masa magra, grasa visceral) y el rendimiento cognitivo fueron bajas y no significativas (todas $|Rho| < 0.20$; $p > 0.20$).

Se realizaron análisis de regresión lineal múltiple para examinar la asociación entre los tres indicadores de composición corporal (porcentaje de masa grasa, porcentaje de masa magra e índice de grasa visceral) y el rendimiento cognitivo en cada una de las pruebas cognitivas, ajustando todos los modelos por edad, sexo y años de escolaridad como covariables. Los resultados se presentan en las Tablas 4,5 y 6.

Tabla 4. Modelos de regresión lineal: porcentaje de masa grasa como predictor

Prueba Cognitiva	R ² Ajustado	B (% Masa Grasa)	P-valor	Covariables Significativas	P-valor	B (Esco)	B (Edad)
SMDT	0.228	0.124	0.623	Edad, Escolaridad	0.002, 0.003	1.396	-0.847
TMT-A	0.155	-0.569	0.112	Edad	0.002	1.175	-----
TMT-B	0.222	-1.094	0.465	Edad, Escolaridad	<.001, 0.008	5.513	7.266
Letras y Números	0.053	0.023	0.462	Escolaridad	0.035	0.119	-----
Total CERAD	0.155	0.067	0.769	Escolaridad	0.002	1.316	-----
Recuerdo Figuras	-0.017	0.004	0.743	-----	-----	-----	-----
Fluencia Semántica	0.133	0.055	0.664	Escolaridad	0.010	0.602	-----

Nota: N=45. B= coeficiente de regresión. B(Esco)= Coeficiente de regresión de la variable “Escolaridad”. Se destaca solo el predictor “% masa grasa” y las covariables significativas ($p < 0.05$).

En los modelos con porcentaje de masa grasa como predictor principal, no se encontraron asociaciones significativas entre este indicador y el rendimiento cognitivo en ninguna de las pruebas cognitivas evaluadas (todos los valores $p > 0,05$). Sin embargo, se identificaron covariables significativas en varios modelos. La edad mostró una asociación significativa con el rendimiento en tareas de velocidad de procesamiento y función ejecutiva: mayor edad se asoció con peores puntuaciones en SDMT ($B = -0.847$; $p = 0,002$), tiempos más lentos en TMT-A ($B = 1.175$; $p = 0,002$) y TMT-B ($B = 5.513$; $p < 0,001$). La escolaridad se asoció con mejores puntuaciones en SDMT ($B = 1.396$; $p = 0,003$), mejores tiempos en TMT-B ($B = -7,266$; $p = 0,008$), y mejores puntuaciones en Letras y Números ($B = 0,119$; $p = 0,035$), Total CERAD ($B = 1.316$; $p = 0.002$) y fluencia semántica ($B = 0.602$; $p = 0.010$).

Tabla 5. Modelos de regresión lineal: porcentaje de masa magra como predictor

Prueba Cognitiva	R ² Ajustado	B (% Masa Magra)	P-Valor	Covariables Significativas	P-valor	B (Esco)	B (Edad)
SMDT	0.228	-0.123	0.644	Edad, Escolaridad	0.002, 0.003	1.395	-0.845
TMT-A	0.154	0.596	0.115	Edad	0.002	-----	1.175
TMT-B	0.222	1.139	0.471	Edad, Escolaridad	<.001, 0.008	-7.263	5.511

Letras y Números	0.052	-0.023	0.474	Escolaridad	0.035	0.119	-----
Total Ceraad	0.154	-0.063	0.792	Escolaridad	0.002	1.315	-----
Recuerdo Figuras	-0.017	-0.004	0.761	-----	-----	-----	-----
Fluencia Semántica	0.133	-0.054	0.687	Escolaridad	0.010	0.601	-----

Nota: N=45. B= coeficiente de regresión. B(Esco)= Coeficiente de regresión de la variable "Escolaridad". Se destaca solo el predictor "% masa magra" y las covariables significativas ($p < 0.05$).

De manera similar, el porcentaje de masa magra no se asoció de forma significativa con el rendimiento en ninguno de las pruebas cognitivas evaluadas (todos los valores $p > 0,05$). Sin embargo, de igual manera que en el análisis anterior, se identificaron covariables significativas en varios modelos. La edad mostró una asociación significativa con el rendimiento en tareas de velocidad de procesamiento y función ejecutiva: mayor edad se asoció con peores puntuaciones en SDMT ($B = -0.845$; $p = 0,002$), tiempos más lentos en TMT-A ($B = 1.175$; $p = 0,002$) y TMT-B ($B = 5.511$; $p < 0,001$). La escolaridad se asoció con mejores puntuaciones en SDMT ($B = 1.395$; $p = 0,003$), mejores tiempos en TMT-B ($B = -7,263$; $p = 0,008$), y mejores puntuaciones en Letras y Números ($B = 0,119$; $p = 0,035$), Total CERAD ($B = 1.315$; $p = 0.002$) y fluencia semántica ($B = 0.601$; $p = 0.010$).

Tabla 6. Modelos de regresión lineal: grasa visceral como predictor

Prueba Cognitiva	R ² Ajustado	B (Grasa Visceral)	P-valor	Covariables Significativas	P-valor	B (Esco)	B (Edad)
SMDT	0.243	0.574	0.313	Edad, Escolaridad	0.001, 0.003	1.403	-0.893
TMT-A	0.226	-1.939	0.015	Edad	<.001	-----	1.305
TMT-B	0.259	-5.24	0.117	Edad, Escolaridad	<.001, 0.006	-7.34	5.94
Letras y Números	0.042	0.021	0.763	Escolaridad	0.037	0.118	-----
Total Cerad	0.168	0.431	0.401	Escolaridad	0.002	1.324	-----
Recuerdo Figuras	-0.020	-0.000122	0.997	-----	-----	-----	-----
Fluencia Semántica	0.139	0.191	0.508	Escolaridad	0.10	0.603	-----

Nota: N=45. B= coeficiente de regresión. B(Esco)= Coeficiente de regresión de la variable “Escolaridad”. Se destaca solo el predictor “grasa visceral” y las covariables significativas ($p < 0.05$).

Los modelos con índice de grasa visceral como predictor no revelaron asociaciones significativas con el rendimiento en la mayoría de las pruebas cognitivas evaluadas ($p > 0,05$), salvo en el caso de la grasa visceral que, paradójicamente, se asoció significativamente con tiempos más cortos en TMT-A ($B = -1.939$; $p = 0.015$).

No obstante, de igual manera que en los análisis anteriores, se identificaron covariables significativas en varios modelos. La edad mostró una asociación significativa con el rendimiento en tareas de velocidad de procesamiento y función ejecutiva: mayor edad se asoció con peores

puntuaciones en SDMT ($B = -0.893$; $p = 0,001$), tiempos más lentos en TMT-A ($B = 1.305$; $p < .001$) y TMT-B ($B = 5.94$; $p < 0,001$). La escolaridad se asoció con mejores puntuaciones en SDMT ($B = 1.403$; $p = 0,003$), mejores tiempos en TMT-B ($B = -7,34$; $p = 0,006$), y mejores puntuaciones en Letras y Números ($B = 0,118$; $p = 0,037$), Total CERAD ($B = 1.324$; $p = 0.002$) y fluencia semántica ($B = 0.603$; $p = 0.010$).

En conjunto, estos resultados indican que, en la presente muestra de adultos mayores sin deterioro cognitivo ($N = 45$), los indicadores de composición corporal mostraron asociaciones débiles con el rendimiento cognitivo, con una única asociación significativa: mayor índice de grasa visceral se relacionó, paradójicamente, con mejor velocidad de procesamiento en TMT-A ($B = -1.939$; $p = 0.015$). Por el contrario, la edad y el nivel educativo emergieron como predictores consistentes del rendimiento cognitivo, con la edad mostrando un efecto negativo (mayor edad = peor rendimiento en SDMT, TMT-A y TMT-B) y la escolaridad un efecto protector (mayor escolaridad = mejor rendimiento en SMDT, TMT-B, Letras y Números, Total CERAD y Fluencia Semántica).

Discusión.

Los resultados del presente estudio no apoyan las hipótesis planteadas inicialmente. En concreto, las correlaciones bivariadas de Spearman revelaron asociaciones prácticamente nulas entre los indicadores de composición corporal (% masa grasa, % masa magra, índice de grasa visceral) y el rendimiento cognitivo en todos los dominios evaluados (todas $|Rho| < 0.20$, $p > 0.05$), lo que ya sugería la ausencia de relaciones lineales simples.

Este patrón de ausencia de asociaciones se mantuvo en la mayoría de los modelos de regresión lineal múltiple ajustados por edad, sexo y escolaridad. Sin embargo, encontramos un hallazgo inesperado y aislado: el índice de grasa visceral se asoció significativamente con tiempos más cortos en TMT-A ($B = -1.939$; $p = 0.015$), indicando mejor velocidad de procesamiento en participantes con mayores niveles de grasa visceral. Este resultado paradójico respecto a nuestra hipótesis de peor rendimiento, emergió únicamente en este dominio y no se replicó en ninguna otra prueba cognitiva.

Estos hallazgos presentan un panorama mixto que contrasta con la bibliografía que típicamente describe asociaciones negativas entre exceso de adiposidad (especialmente grasa visceral) y el funcionamiento cognitivo. Estudios como los de Farruggia y Small (2019) o Anand et al. (2022) han documentado cómo la grasa visceral, a través de mecanismos inflamatorios, resistencia a la insulina y alteraciones vasculares, se relaciona con déficits en velocidad de procesamiento y funciones ejecutivas, particularmente en muestras con deterioro cognitivo o comorbilidades metabólicas.

Sin embargo, nuestros resultados se alinean mejor con investigaciones poblacionales en adultos mayores sanos. Tikhonoff et al. (2015) encontraron asociaciones positivas paradójicas entre mayor IMC/masa grasa y mejor rendimiento en atención selectiva y funciones ejecutivas, sugiriendo que en rangos moderados de adiposidad y sin la presencia de patologías graves, la grasa corporal podría ejercer un papel protector o marcador de mejor estado nutricional. De manera similar, Chen et al., (2024), analizando datos de NHANES, reportaron asociaciones nulas o muy débiles entre grasa corporal y pruebas cognitivas tras ajustar por factores sociodemográficos y cardiovasculares.

Esta coherencia con estudios comunitarios, junto con la ausencia de resultados significativos en nuestros análisis, apunta a que la composición corporal tiene un impacto limitado en la cognición de adultos mayores cognitivamente preservados con perfiles antropométricos moderados (grasa media 29%, índice de grasa visceral 9.2). La única asociación positiva en TMT-A podría deberse a factores no medidos, como un estilo de vida más saludable (mayor actividad física o dieta más equilibrada) en participantes con índice de grasa visceral moderado.

Limitaciones y líneas futuras de investigación

Este trabajo presenta limitaciones que condicionan la interpretación de los resultados. En primer lugar, el tamaño muestral relativamente reducido limita la potencia estadística para detectar asociaciones pequeñas y puede contribuir a la ausencia de significación en algunos modelos. En segundo lugar, el diseño transversal impide establecer relaciones causales o direccionales entre composición corporal y rendimiento cognitivo; serían necesarios estudios longitudinales para examinar si los cambios en masa grasa, masa magra o el índice de grasa visceral a lo largo del tiempo se relacionan con cambios en el desempeño cognitivo.

En tercer lugar, la evaluación de la composición corporal mediante bioimpedancia, aunque adecuada en la práctica clínica, conlleva un cierto grado de error de medida respecto a técnicas de referencia (DXA), lo que podría atenuar asociaciones sutiles. Finalmente, no se incluyeron otras variables como actividad física, calidad de la dieta o comorbilidad metabólica, que se han mostrado relevantes en estudios previos y que podrían moderar la relación entre composición corporal y funcionamiento cognitivo.

Futuras investigaciones deberían incorporar muestras mayores y más heterogéneas, incluyendo tanto personas con normopeso como con obesidad moderada y severa, así como datos sobre perfiles metabólicos, niveles de actividad física, dieta y marcadores inflamatorios. Del mismo modo, sería pertinente profundizar en el papel de la reserva cognitiva y de factores psicosociales, como la complejidad ocupacional o la participación en actividades cognitivamente exigentes, para entender mejor cómo interactúan con la composición corporal en la configuración del rendimiento cognitivo en la vejez.

Conclusiones

En conjunto, los resultados de este estudio indican que, en una muestra de adultos mayores cognitivamente sanos ($N = 45$) y con niveles de composición corporal mayoritariamente moderados, ni el porcentaje de masa grasa, ni el porcentaje de masa magra ni el índice de grasa visceral (excepto esa asociación aislada con un mejor tiempo en el TMT-A) se asocian de forma significativa con el rendimiento en memoria, velocidad de procesamiento, función ejecutiva, fluencia verbal o memoria de trabajo, una vez ajustado por edad, sexo y escolaridad. Estos hallazgos contrastan con trabajos que han descrito una relación desfavorable entre exceso de adiposidad (especialmente grasa visceral) y funcionamiento cognitivo, a través de mecanismos inflamatorios, metabólicos y vasculares (Farruggia & Small, 2019; Anand et al., 2022). Sin embargo, se alinean con investigaciones poblacionales recientes en adultos mayores que, tras controlar por factores sociodemográficos y cardiovasculares no han encontrado asociaciones robustas entre distintos indicadores de grasa corporal y el rendimiento cognitivo (Chen et al., 2024; Tikhonoff et al., 2015), sugiriendo que la influencia independiente de la composición corporal puede ser limitada en determinados rangos de adiposidad.

Por el contrario, la edad y, especialmente, los años de escolaridad emergieron como predictores consistentes del rendimiento en tareas de velocidad/función ejecutiva y memoria de trabajo, en consonancia con el modelo de reserva cognitiva que atribuye al nivel educativo un papel protector frente a los cambios cognitivos asociados al envejecimiento (Zhong et al., 2024). De este modo, los datos obtenidos apoyan la idea de que, en adultos mayores sin deterioro clínico y con un perfil antropométrico relativamente homogéneo, la variabilidad cognitiva se explica en mayor medida por factores de curso vital como la educación o la edad que por diferencias en masa grasa, masa magra o grasa visceral, y señalan la necesidad de estudios longitudinales con muestras más amplias, diferentes grados de obesidad y medidas metabólicas complementarias para clarificar en qué contextos la composición corporal contribuye de forma significativa al deterioro cognitivo.

Uso de la Inteligencia Artificial.

Se ha utilizado la inteligencia artificial con el único propósito de contrastar ideas, preguntar cuestiones sobre análisis de datos y ser más eficiente buscando bibliografía.

Bibliografía

Anand, S. S., Friedrich, M. G., Lee, D. S., Awadalla, P., Després, J. P., Desai, D., de Souza, R. J., Dummer, T., Parraga, G., Larose, E., Lear, S. A., Teo, K. K., Poirier, P., Schulze, K. M., Szczesniak, D., Tardif, J.-C., Vena, J., Zatonska, K., Yusuf, S., ... Canadian Alliance of Healthy Hearts and Minds (CAHHM) and the Prospective Urban and Rural Epidemiological (PURE) Study Investigators. (2022). Evaluation of adiposity and cognitive function in adults. *JAMA Network Open*, 5(2), e2146324. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.46324>

Benedict, R. H., DeLuca, J., Phillips, G., LaRocca, N., Hudson, L. D., Rudick, R., & Multiple Sclerosis Outcome Assessments Consortium. (2017). Validity of the Symbol Digit Modalities Test as a cognition performance outcome measure for multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)*, 23(5), 721–733.
<https://doi.org/10.1177/1352458517690821>

Chen, L., Zou, L., Chen, J., Wang, Y., Liu, D., Yin, L., Chen, J., & Li, H. (2024). Association between cognitive function and body composition in older adults: data from NHANES (1999-2002). *Frontiers in Aging Neuroscience*, 16, 1372583.
<https://doi.org/10.3389/fnagi.2024.1372583>

Crespillo-Jurado, M., Delgado-Giralt, J., Reigal, R. E., Rosado, A., Wallace-Ruiz, A., Juárez-Ruiz de Mier, R., Morales-Sánchez, V., Morillo-Baro, J. P., & Hernández-Mendo, A. (2019). Body composition and cognitive functioning in a sample of active elders. *Frontiers in Psychology*, 10, 1569. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01569>

Farruggia, M. C., & Small, D. M. (2019). Effects of adiposity and metabolic dysfunction on cognition: A review. *Physiology & Behavior*, 208(112578), 112578.
<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.112578>

Gierach, M., Rasmus, A., & Orłowska, E. (2022). Verbal fluency in metabolic syndrome. *Brain Sciences*, 12(2), 255. <https://doi.org/10.3390/brainsci12020255>

Gong, H.-J., Tang, X., Chai, Y.-H., Qiao, Y.-S., Xu, H., Patel, I., Zhang, J.-Y., & Zhou, J.-B. (2023). Predicted lean body mass in relation to cognitive function in the older adults. *Frontiers in Endocrinology*, 14, 1172233. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1172233>

Gustafson, D. R. (2012). Adiposity and cognitive decline: underlying mechanisms. *Journal of Alzheimer's Disease*, 30 Suppl 2(s2), S97-112. <https://doi.org/10.3233/JAD-2012-120487>

Jaeger, J. (2018). Digit Symbol Substitution Test: The case for sensitivity over specificity in neuropsychological testing: The case for sensitivity over specificity in neuropsychological testing. *Journal of Clinical Psychopharmacology*, 38(5), 513–519. <https://doi.org/10.1097/JCP.0000000000000941>

Liu, Z., & Lipka, C. F. (2013). Association of metabolic syndrome and inflammation with cognitive decline in adults aged 60 years and older: Findings from a national Health survey in the United States. *Neuroscience Journal*, 2013, 846027. <https://doi.org/10.1155/2013/846027>

Llinàs-Reglà, J., Vilalta-Franch, J., López-Pousa, S., Calvó-Perxas, L., Torrents Rodas, D., & Garre-Olmo, J. (2017). The Trail Making Test: Association with other neuropsychological measures and normative values for adults aged 55 years and older from a Spanish-speaking population-based sample. *Assessment*, 24(2), 183–196. <https://doi.org/10.1177/1073191115602552>

Morris, J. C. (1993). The Clinical Dementia Rating (CDR): current version and scoring rules: Current version and scoring rules. *Neurology*, 43(11), 2412–2414. <https://doi.org/10.1212/wnl.43.11.2412-a>

Morris, J. C., Heyman, A., Mohs, R. C., Hughes, J. P., van Belle, G., Fillenbaum, G., Mellits, E. D., & Clark, C. (1989). The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's

Disease (CERAD). Part I. Clinical and neuropsychological assessment of Alzheimer's disease. *Neurology*, 39(9), 1159–1165. <https://doi.org/10.1212/wnl.39.9.1159>

Noh, H.-M., Oh, S., Song, H. J., Lee, E. Y., Jeong, J.-Y., Ryu, O.-H., Hong, K.-S., & Kim, D.-H. (2017). Relationships between cognitive function and body composition among community-dwelling older adults: a cross-sectional study. *BMC Geriatrics*, 17(1), 259. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0651-9>

Ritchie, J. D., Miller, C. K., & Smiciklas-Wright, H. (2005). Tanita foot-to-foot bioelectrical impedance analysis system validated in older adults. *Journal of the American Dietetic Association*, 105(10), 1617–1619. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2005.07.011>

Schwartz, D. H., Leonard, G., Perron, M., Richer, L., Syme, C., Veillette, S., Pausova, Z., & Paus, T. (2013). Visceral fat is associated with lower executive functioning in adolescents. *International Journal of Obesity (2005)*, 37(10), 1336–1343. <https://doi.org/10.1038/ijo.2013.104>

Tikhonoff, V., Casiglia, E., Guidotti, F., Giordano, N., Martini, B., Mazza, A., Spinella, P., & Palatini, P. (2015). Body fat and the cognitive pattern: A population-based study: Body Fat and Cognition. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 23(7), 1502–1510. <https://doi.org/10.1002/oby.21114>

Wechsler, D. (2008). *Wechsler Adult Intelligence Scale - Fourth Edition (WAIS-IV)*. Pearson.

Willers, J., Hahn, A., Köbe, T., Gellert, S., Witte, V., Tesky, V., Pantel, J., Flöel, A., & Schuchardt, J. P. (2018). Poor body composition in patients with mild cognitive impairment compared to healthy older controls. *JAR Life*, 1–5. <https://doi.org/10.14283/jarcp.2018.8>

Zhong, T., Li, S., Liu, P., Wang, Y., & Chen, L. (2024). The impact of education and occupation on cognitive impairment: a cross-sectional study in China. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 16, 1435626. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2024.1435626>

