



Sociedad Neurológica Argentina
Filial de la Federación Mundial
de Neurología

Neurología Argentina

www.elsevier.es/neurolarg



Artículo original

Predictores del rendimiento neurocognitivo en una gran muestra de adultos mayores argentinos



Pablo Martino^{a,*}, Mauricio Cervigni^b, Matías M. Pulopulos^c, Miguel Gallegos^d,
Tomás Caycho-Rodríguez^e, Michael White^f, Miguel Ángel de Bortoli^a,
Viviana Lemos^g, Jorge Vivas^h y Daniel Politisⁱ

^a Laboratorio de Investigaciones en Ciencias del Comportamiento, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina

^b Centro de Investigación en Neurociencias de Rosario, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina

^c Department of Experimental Clinical and Health Psychology, Ghent University, Ghent, Belgium

^d Programa de Pós-graduação de Psicologia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

^e Facultad de Psicología, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú

^f Facultad de Ciencias Humanas y Educación, Universidad Peruana Unión, Lima, Perú

^g Centro Interdisciplinario de Investigaciones en Ciencias de la Salud y del Comportamiento, Universidad Adventista Del Plata, Libertador San Martín, Entre Ríos, Argentina

^h Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología, Universidad Nacional de Mar del Plata/CONICET, Mar del Plata, Argentina

ⁱ Hospital Interzonal de Agudos Eva Perón, San Martín, Buenos Aires, Argentina

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 4 de noviembre de 2021

Aceptado el 3 de mayo de 2023

On-line el 31 de mayo de 2023

Palabras clave:

Envejecimiento cognitivo normal

Funciones cognitivas

Neurocognición

Neuropsicología

Rendimiento neurocognitivo

R E S U M E N

Introducción: El declive neurocognitivo es uno de los principales cambios negativos asociados al envejecimiento. Diversas variables parecen influir en la magnitud de este declive. El objetivo del estudio consistió en analizar qué variables demográficas, médicas y del estilo de vida predicen un mejor o peor rendimiento neurocognitivo en población adulta mayor.

Sujetos y métodos: La muestra quedó constituida por 816 adultos mayores argentinos (edad M 66,9; 74,3% mujeres) de población general, no clínica. Se trató de un muestreo no probabilístico, intencional. Los participantes fueron evaluados mediante 2 instrumentos, el Mini Mental State Examination de Folstein (MMSE) y un cuestionario para variables demográficas, médicas, y otras variables relacionadas con el estilo de vida. El análisis de datos incluyó la prueba «t» de Student, ANOVA con comparaciones múltiples corregidas por Bonferroni, correlaciones de Pearson y regresión lineal múltiple.

Resultados: Nueve factores explicaron el 23,3% de la varianza de la puntuación MMSE ($F_{9,79}=28,01$, $p<0,00$). La realización semanal de cálculos mentales, el uso de *smartphone*, el uso de ordenador, la realización semanal de juegos intelectuales y una mayor educación formal predijeron un mejor rendimiento neurocognitivo. Por el contrario, haber sufrido accidentes cerebrovasculares, padecer diabetes, tomar medicación crónica y mayor edad predijeron peor rendimiento neurocognitivo.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: p.martino@hotmail.com (P. Martino).

<https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2023.05.001>

1853-0028/© 2023 Sociedad Neurológica Argentina. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Conclusiones: Nueve factores resultaron ser buenos predictores del rendimiento neurocognitivo en una gran muestra de adultos mayores argentinos. En función de los resultados obtenidos se ofrecen recomendaciones y pautas prácticas para la optimización del rendimiento neurocognitivo en población adulta mayor y prevención primaria de demencias.

© 2023 Sociedad Neurológica Argentina. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Predictors of neurocognitive performance in a large sample of Argentine older adults

A B S T R A C T

Keywords:

Normal cognitive aging
Cognitive function
Neurocognition
Neuropsychology
Neurocognitive performance

Introduction: Neurocognitive decline is one of the main negative changes associated with aging. Various factors appear to influence the magnitude of this decline. The objective of the study was to analyze the demographic, medical and lifestyle variables that predict better or worse neurocognitive performance in the older adult population.

Subjects and methods: The sample consisted of 816 Argentine older adults (age M 66.9; 74.3% women) from the general population (non-clinical). It was a non-probabilistic, intentional sampling. Participants were evaluated using two instruments, the Folstein Mini Mental State Examination (MMSE) and a questionnaire for demographic, medical, and other variables related to lifestyle. Data analysis included Student's t-test, Bonferroni-corrected multiple comparison ANOVA, Pearson correlations, and multiple linear regression.

Results: Nine factors explained 23.3% of the variance of the MMSE score ($F_{9,79} = 28.01$, $p < 0.00$). Frequent mental calculations, smartphone use, computer use, frequent intellectual games, and more formal education predicted better neurocognitive performance. On the contrary, having suffered strokes, suffering from diabetes, taking chronic medication and being older all predicted poorer neurocognitive performance.

Conclusions: Nine factors demonstrate predictive capacity on neurocognitive performance in a large sample of Argentine older adults. Based on the results obtained, recommendations and practical guidelines are offered for the optimization of neurocognitive performance and primary prevention of dementias.

© 2023 Sociedad Neurológica Argentina. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El declive neurocognitivo es uno de los principales cambios negativos asociados al envejecimiento¹. Para la población que envejece dentro de los parámetros normales (envejecimiento cognitivo normal), la evidencia señala que a partir de los 60 años existe una tendencia al declive de dominios neurocognitivos, especialmente la velocidad de procesamiento, la memoria y las habilidades visuoespaciales², aunque sin embargo dicho declive puede variar ostensiblemente entre individuos³. En efecto algunas personas mantienen intactas sus capacidades neurocognitivas, o incluso muestran mejoras, mientras que otras personas sufren importantes déficits. La literatura científica advierte que esas diferencias en el rendimiento neurocognitivo interindividuales estarían sujetas a la influencia de un amplio conjunto de variables, principalmente a variables sociodemográficas, al estilo de vida y a la condición médica general.

Respecto a las variables sociodemográficas la evidencia apoya que una mayor educación formal, estar laboralmente activo, haber desempeñado ocupaciones altamente

cualificadas y el bilingüismo están asociados a un mejor rendimiento neurocognitivo^{4–13}. Por su parte, la relación entre el sexo y el rendimiento neurocognitivo muestra resultados dispares, dependiendo del dominio neurocognitivo evaluado. En general, las mujeres se desempeñan mejor en tareas de modalidad verbal, mientras que los hombres se desempeñan mejor en tareas visuoespaciales^{10,12}.

En segundo lugar, algunos hábitos relacionados con el estilo de vida, como la realización frecuente de actividades intelectuales (ej. la lectura o la ejercitación de la memoria), el ejercicio físico regular y las actividades de tipo recreativas se han asociado a una mejora del rendimiento neurocognitivo^{6,8,9,14–23}. Asimismo, más recientemente se ha propuesto que iniciarse en el uso de dispositivos tecnológicos, como el ordenador, *smartphones* o tablets, podría significar para muchos adultos mayores un desafío estimulante y convertirse en un protector del estado neurocognitivo^{24–26}, aunque hasta la fecha se advierte un número insuficiente de investigaciones empíricas²⁶. Efectivamente en algunos de estos estudios la habituación al uso de dispositivos tecnológicos se asoció con una mejora del funcionamiento

neurocognitivo^{21,24-28}. Por ejemplo, en el trabajo de Ng et al.²⁷, sobre una muestra de 871 adultos mayores singapurenses sin demencia, se halló que el uso frecuente del *smartphone* se asocia a un menor declive de la memoria y la atención. En el estudio de Yuan et al.²¹ se administró el test MoCA a 3.230 ciudadanos chinos mayores de 60 años, notando una mejora sustancial del rendimiento neurocognitivo en el grupo que usaba el *smartphone*. Además, un estudio reciente en población anciana de Brasil²⁸ reporta que la navegación por Internet se asocia a un mejor rendimiento neurocognitivo.

La relación entre el rendimiento neurocognitivo y variables de tipo sociodemográfico y del estilo de vida encuentra principal sustento teórico en la teoría de la reserva cognitiva²⁹. Según este aceptado modelo la educación, el manejo de idiomas, el logro ocupacional, las actividades intelectuales estimulantes, la habituación a nuevos aprendizajes (ej. a los nuevos dispositivos tecnológicos) o la práctica de ejercitación física constituyen, entre otros, factores capaces de proporcionar reserva cognitiva, aumentando la capacidad del cerebro de tolerar mejor los cambios neurocognitivos inherentes al envejecimiento. En complemento, visto desde la teoría «úselo o piérdalo» de Soulthouse³⁰, todas estas variables pueden ser consideradas importantes fuentes de estimulación neurocognitiva, preservando y potenciando el rendimiento neurocognitivo.

En tercer lugar, la literatura advierte una relación estrecha entre algunas enfermedades prevalentes, en especial la hipertensión, la diabetes, la disfunción tiroidea, la depresión clínica, los accidentes cerebrovasculares y los traumatismos craneoencefálicos y un bajo rendimiento neurocognitivo^{9,10,13,31,32}. Dicho nexo parece hallar sustento en las alteraciones cerebrales asociadas a cada una de estas afecciones, ya sea por un daño primario que compromete al cerebro (ej. accidentes cerebrovasculares¹⁰) o por el daño cerebral secundario (ej. hipertensión⁹ y disfunción tiroidea³²).

En resumen, considerando la necesidad de una mejor comprensión del declive neurocognitivo asociado a la vejez, el objetivo del estudio consistió en analizar qué variables demográficas, médicas y del estilo de vida predicen un mejor o peor rendimiento neurocognitivo en la población adulta mayor. Entendemos que la identificación de variables que afectan al rendimiento neurocognitivo aportará información útil para el diseño y programación de políticas públicas orientadas a la protección del rendimiento neurocognitivo en la población adulta mayor.

Hipótesis

Hipótesis n.º 1: mayor nivel educativo, el bilingüismo, estar laboralmente activo y ocupaciones laborales más cualificadas se asociarán a mejor rendimiento neurocognitivo.

Hipótesis n.º 2: el hábito de la lectura, la realización de juegos de ingenio, la realización de cálculos mentales, la ejercitación física, la actividad recreativa y el uso de dispositivos tecnológicos cotidianos se asociarán a mejor rendimiento neurocognitivo.

Hipótesis n.º 3: historia de depresión clínica, hipertensión, diabetes, disfunción tiroidea, accidentes cerebrovasculares y

traumatismos craneoencefálicos se asociarán a peor rendimiento neurocognitivo.

Sujetos y métodos

Tipo de estudio

Observacional y transversal.

Muestra

Compuesta de 816 adultos mayores (edad M 66,9; DT 8,6; 74,3% mujeres) de nacionalidad argentina. Fueron excluidos sujetos que informaron haber olvidado sus audífonos o anteojos en el momento de la evaluación neurocognitiva.

El muestreo fue de tipo no probabilístico, intencional. Los sujetos fueron contactados e invitados a formar parte del estudio en el marco de campañas de prevención del deterioro cognitivo organizadas y coordinadas por los propios autores. La obtención de la muestra y recolección de datos se realizó en la ciudad de Rosario, Argentina, durante los años 2017 y 2018.

Instrumentos

Mini examen del estado mental (MMSE)³³.

Se administró la versión argentina del MMSE³⁴. La prueba permite una valoración global del rendimiento neurocognitivo adulto. Se compone de tareas de orientación, atención, memoria, lenguaje y habilidades visuoespaciales. Se han reportado correctas propiedades psicométricas³⁴⁻³⁷. La puntuación oscila entre 0 y 30 puntos, y su aplicación demanda aproximadamente 10 minutos. Una mayor puntuación final es indicativa de mayor rendimiento neurocognitivo.

Cuestionario general

Se elaboró un cuestionario para el relevamiento de los siguientes campos:

1. Datos demográficos: nivel educativo, idiomas, laboralmente activo o jubilado, ocupación (actual o previa a jubilarse), edad y sexo.
2. Hábitos relacionados con el estilo de vida: salidas recreativas, ejercicio físico, actividades intelectuales y uso de dispositivos tecnológicos.
3. Antecedentes médicos: antecedentes de accidentes cerebrovasculares, traumatismos craneoencefálicos, diabetes, hipertensión, hipotiroidismo, depresión clínica y toma de medicación crónica.

Previo a su utilización el cuestionario fue enviado a 3 metodólogos expertos en el diseño de este tipo de instrumentos, con el objetivo de que aportaran su revisión e hiciesen los ajustes pertinentes.

Aspectos éticos y legales

Se siguieron todos los procedimientos recomendados por la Asociación Americana de Psicología y la Declaración de

Tabla 1 – Variables demográficas y rendimiento neurocognitivo

	M	SD	%(Frecuencia)	Score MMSE	Valor de p*
Edad	66,9	8,6		28,36	0,00
Sexo					
Mujer			74,3 (606)	28,36	
Hombre			25,7 (210)	28,33	0,85
Educación					
Primaria (hasta 7 años de escol.)			15,1 (123)	26,59	
Secundaria (de 8 a 12 años)			31,7 (259)	28,39	0,00
Terciaria o superior (> 12 años)			53,2 (434)	28,84	
Manejo de 2 o más idiomas					
Sí			45,2 (369)	28,73	
No			54,8 (447)	28,05	0,00
¿Laboralmente activo?					
Sí			27,9 (228)	28,74	
No			72,1 (588)	28,21	0,00
Principal ocupación laboral (actual o previo a jubilarse)					
Tareas domésticas			17,5 (140)	27,69	0,00
Profesional			11,6 (93)	28,59	
Docente			16,4% (131)	28,88	
Comerciante			12,5% (100)	28,36	
Empleado			35,2% (282)	28,35	
Tareas técnicas no profesionales ^a			6,9% (55)	28,24	

^a Asistente de salud (masajistas y asistentes terapéuticos), electricistas, gasistas y plomeros.

* Correlaciones bivariadas, «t» de Student y ANOVA.

Helsinki, resguardando la voluntad, el bienestar y la confiabilidad de los participantes. Solo formaron parte de la muestra sujetos con consentimiento por escrito.

Análisis de los datos

Se utilizó el software SPSS v.26. Se realizó estadística descriptiva para cada variable de interés mediante la extracción de medias y desviaciones estándar para variables cuantitativas, y frecuencias y porcentajes para variables categóricas. Se aplicaron correlaciones bivariadas, «t» de Student y ANOVA con comparaciones múltiples corregidas por Bonferroni. Para estimar en qué medida las variables demográficas, médicas y del estilo de vida explican la varianza del rendimiento neurocognitivo (total MMSE) se elaboró un análisis de regresión lineal múltiple con método *stepwise*. Las variables categóricas fueron convertidas a variables de tipo *dummy* (0 y 1), tal como se sugiere para esa clase de escala de medición. El nivel de significación estadística fue <0,05.

Resultados

Tal como indica la [tabla 1](#) se observó una mejora sustancial de la puntuación en el MMSE a medida que aumentaba el nivel educativo ($F = 73,2$; $gl = 2$; $p < 0,01$, Bonferroni $p < 0,01$). Asimismo, hablar 2 o más idiomas se acompañó de mejor rendimiento neurocognitivo ($t = -5,09$; $p < 0,01$). Por otra parte, sujetos activos laboralmente tuvieron mejor desempeño respecto a las personas jubiladas ($t = -3,73$; $p < 0,01$). La puntuación en el MMSE también fue sensible al tipo de ocupación ($F = 5,41$; $gl = 5$; $p < 0,01$), ya que el subgrupo dedicado a las tareas domésticas presentó menor rendimiento neurocognitivo en comparación con ocupaciones más calificadas

(Bonferroni $p < 0,01$). Como era de esperar se halló correlación negativa entre la edad y el total MMSE ($r = -0,19$, $p < 0,01$).

Como se aprecia en la [tabla 2](#) hubo diferencias de puntuación MMSE según la frecuencia de actividades recreativas fuera del hogar ($F = 3,63$; $gl = 3$; $p < 0,05$). Sin embargo, cuando se ajustó con comparaciones múltiples estas diferencias iniciales no alcanzaron significación estadística (Bonferroni $p > 0,05$).

El subgrupo de adultos mayores que informó estar habituado al uso de *smartphone* y ordenador obtuvo mejor desempeño neurocognitivo que el subgrupo que nunca utiliza dichos dispositivos (respectivamente $t = -4,60$, $p < 0,01$; $t = -7,12$; $p < 0,01$). A la vez, el subgrupo que informó leer libros, practicar juegos de ingenio y realizar cálculos mentales con alguna frecuencia semanal obtuvo mejor desempeño neurocognitivo respecto a quienes no presentan esos hábitos (respectivamente, $t = -3,30$, $p < 0,01$; $t = -5,49$, $p < 0,01$; $t = -5,46$, $p < 0,01$).

Antecedentes médicos y rendimiento neurocognitivo

Se observó desempeño neurocognitivo más bajo en personas con historia de accidente cerebrovascular ($n = 39$) ($t = 2,25$; $p < 0,05$), diabetes ($n = 84$) ($t = 2,36$; $p < 0,05$), hipertensión ($n = 304$) ($t = 2,16$; $p < 0,05$) y toma de medicación crónica ($n = 686$) ($t = -4,64$; $p < 0,01$).

Como se observa en la [tabla 3](#) un mayor nivel educativo aumenta la puntuación de la prueba MMSE en 0,70 puntos, la realización de cálculos mentales en 0,61 puntos, el uso de *smartphone* en 0,73, el uso de ordenador en 0,37 y la realización de juegos de ingenio en 0,31. En cambio, haber sufrido accidentes cerebrovasculares reduce la puntuación del MMSE en 0,93, tener diabetes en 0,54 y tomar medicación crónica en 0,37, mientras que por cada nuevo año de edad la puntuación MMSE se reduce en 0,02 puntos.

Tabla 2 – Hábitos relacionados con el estilo de vida y rendimiento neurocognitivo

	% (frecuencia)	Score MMSE	Valor de p*
<i>Actividades recreativas (ocio)</i>			
Una vez por semana	9,8 (80)	27,93	0,01
Dos o 3 veces por semana	14,7 (121)	28,03	
Más de 3 veces por semana	12 (98)	28,70	
Diariamente	63,4 (517)	28,43	
<i>¿Realiza ejercicio físico alguna vez por semana?</i>			
Sí	54,8 (447)	28,44	0,18
No	45,2 (368)	28,25	
<i>¿Utiliza el ordenador alguna vez por semana?</i>			
Sí	65,1 (531)	28,75	0,00
No	34,8 (284)	27,61	
<i>¿Utiliza el smartphone alguna vez por semana?</i>			
Sí	91 (742)	28,49	0,00
No	9 (73)	26,96	0,00
<i>¿Lee libros alguna vez por semana?</i>			
Sí	73,7 (601)	28,50	0,00
No	26,3 (214)	27,93	
<i>¿Realiza juegos de ingenio alguna vez por semana?</i>			
Sí	56,1 (457)	28,70	0,00
No	43,9 (358)	27,92	
<i>¿Realiza cálculos mentales prescindiendo de la calculadora alguna vez por semana?</i>			
Sí	70,4% (573)	28,64	
No	29,6% (241)	27,67	

* «t» de Student y ANOVA.

Tabla 3 – Regresión múltiple. Valor predictivo de cada variable explicativa

	Beta sin ajustar	β	t	p
Educación	0,70	0,26	7,52	0,00
Cálculos mentales	0,61	0,14	4,46	0,00
Uso de <i>smartphone</i>	0,73	0,10	3,14	0,00
Edad	-0,02	-0,10	-3,31	0,00
Accidente cerebrovascular	-0,93	-0,09	-3,06	0,00
Diabetes	-0,54	-0,08	-2,66	0,01
Uso de ordenador	0,37	-0,09	2,57	0,01
Juegos de ingenio	0,31	-0,08	2,42	0,02
Toma de medicación crónica	-0,37	-0,07	-2,14	0,03

Modelo con mejor capacidad predictiva: F (9,79) = 28,01; p < 0,00, R² = 0,24; R² corregida = 0,23.
Variable explicada/dependiente: score Mini Mental State Examination.

Discusiones

El objetivo del estudio consistió en analizar qué variables demográficas, médicas y del estilo de vida predicen un mejor o peor rendimiento neurocognitivo en población adulta mayor. En consecuencia se le administró el MMSE y un cuestionario general a una muestra no probabilística de 816 adultos mayores argentinos (M 66,9 años). Respecto a la relación entre el rendimiento neurocognitivo y las variables socio-demográficas, un primer análisis por métodos bivariados indicó que tener mayor nivel de educación, manejar 2 o más idiomas, estar laboralmente activo, ejercer o haber ejercido una ocupación calificada y ser más joven se asocia con mejor rendimiento neurocognitivo. Estos resultados confirman la primera hipótesis del estudio, y concuerdan con investigaciones previas^{4,9,10,38}. Por otra parte, no hubo diferencia de rendimiento neurocognitivo según el sexo. Este resultado era previsible, porque los estudios que sugieren

diferencias de rendimiento neurocognitivo según el sexo^{10,12} enfatizan en tareas neurocognitivas de modalidad verbal y visuoespacial, mientras que la prueba neurocognitiva aquí utilizada, el MMSE, es una medida de funcionamiento neurocognitivo global, sin diferenciar en el desempeño verbal y el visuoespacial.

En lo concerniente al estilo de vida destacamos que el uso frecuente de tecnologías cotidianas se asoció con mejor rendimiento neurocognitivo, resultado que refuerza la tendencia observada por la literatura^{21,24-28}. Se observó también una asociación entre la realización de actividades intelectuales y un mejor rendimiento neurocognitivo. En efecto, la lectura de libros, la práctica de juegos de ingenio y la realización de cálculos mentales se asociaron con mejor desempeño neurocognitivo. Todos estos resultados confirman nuestras hipótesis y refuerzan la evidencia previa^{6,18,19,21}. Sin embargo, cabe advertir la ausencia de relación entre el rendimiento neurocognitivo, las salidas recreativas y la ejercitación física.

Respecto a las salidas recreativas la ausencia de diferencias estadísticamente significativas podría deberse a la estructura de la encuesta, puesto que deja a consideración del propio evaluado su representación de «salidas recreativas». No se ha discriminado según el tipo de salida recreativa frecuente, por ejemplo caminatas por la vía pública, club, cine, turismo, museo, etc. Estimamos la posibilidad de que los distintos tipos de salidas recreativas podrían estimular el funcionamiento neurocognitivo de forma diferencial a distintas magnitudes. Especulamos entonces que el grueso de nuestros participantes podrían estar realizando salidas recreativas de baja demanda neurocognitiva, por ejemplo caminatas por la vía pública. Algo similar ocurre con la consigna sobre ejercitación física, donde solo se exploró la frecuencia de realización de ejercicio físico, sin discriminar entre las modalidades de ejercitación (ej. bicicleta, natación, caminatas, *running*, tenis, gimnasio, entrenamiento aeróbico, entrenamiento anaeróbico).

Un tercer aspecto que aborda este estudio es la relación entre el rendimiento neurocognitivo y algunas enfermedades prevalentes. Se observó que haber sufrido accidentes cerebrovasculares y padecer hipertensión y diabetes se asocia con peor rendimiento neurocognitivo. Por tanto, nuestros resultados apoyan que el rendimiento neurocognitivo es sensible al estado cerebrovascular y cardiometabólico en el adulto mayor. Esto coincide con la hipótesis del estudio y con una amplia literatura científica^{9,10,13}. También observamos que la toma de medicación crónica se asoció con peor rendimiento neurocognitivo. No hemos hallado estudios que exploren esa relación, por eso mismo tampoco fue enunciada su correspondiente hipótesis. Proponemos que este último hallazgo obedece a 2 posibles motivos, en primer lugar es razonable que muchas de las enfermedades que padecen las personas que consumen medicamentos de forma crónica, por ejemplo, trastornos psiquiátricos, hipertensión o diabetes afecten colateralmente la actividad cerebral, y por su intermedio, la memoria, la atención u otros dominios neurocognitivos. En segundo lugar es ampliamente conocido que medicamentos prescritos en enfermedades crónicas, como algunos antihipertensivos y benzodiacepinas, pueden producir efectos adversos de carácter neurocognitivo.

Con posterioridad a los análisis bivariados se realizó regresión múltiple. Fueron ingresadas como variables explicativas aquellas que en el cruzamiento bivariado reflejaron significación estadística. La variable explicada fue el rendimiento neurocognitivo, en función del score total MMSE. El modelo de regresión con mejor capacidad predictiva advirtió la existencia de 9 predictores. Al respecto, la realización frecuente de cálculos mentales, el uso de *smartphone*, el uso de ordenador, la realización frecuente de juegos de ingenio y una mayor educación formal predijeron un mejor rendimiento neurocognitivo. Por el contrario, haber sufrido accidentes cerebrovasculares, padecer diabetes, tomar medicación crónica y tener mayor edad predijeron peor rendimiento neurocognitivo. Todos estos factores juntos explican el 23,3% de la varianza en la puntuación del MMSE. Pretendemos que estos hallazgos se materialicen a través de algunas recomendaciones y pautas prácticas tendientes a optimizar el rendimiento neurocognitivo de la población adulta mayor:

a) aventurarse a iniciar cursos u otras instancias educativas que se consideren gratificantes sin importar la edad; b) realizar con frecuencia cálculos mentales prescindiendo de la calculadora u otros recursos que suplanten la actividad mental; c) cuidar la salud cardiometabólica a través de buenos hábitos nutricionales y cumplir con los controles clínicos y cardiológicos de rutina; d) habituarse a utilizar nuevos dispositivos tecnológicos (ordenador, *smartphone*, tablets) y e) realizar con regularidad actividades lúdicas (como ajedrez, crucigramas o sudoku). Estas recomendaciones son acordes a los principios básicos para un «envejecimiento activo»^{39,40}.

Por otro lado, de los 9 factores que predijeron el rendimiento neurocognitivo queremos destacar particularmente 2, el uso de *smartphone* y de ordenador, porque hasta ahora, en comparación con el resto de los factores explicativos, el uso de dispositivos tecnológicos y su alcance en la neurocognición ha sido menos estudiado (revisión de Wilmer et al.²⁶). Nuestros resultados muestran que el uso de tecnologías cotidianas en el adulto mayor predice un mejor funcionamiento neurocognitivo, independiente de otros factores explicativos tradicionales como el nivel educativo, la edad, las actividades intelectuales y los antecedentes médicos. Proponemos que esta importante asociación entre el uso de dispositivos tecnológicos y la mejora del rendimiento neurocognitivo podría explicarse considerando la teoría de la reserva cognitiva de Stern²⁹ y la teoría «úselo o piérdalo» de Southouse³⁰. Basándonos en estos desarrollos teóricos, el uso regular del *smartphone* y el ordenador en el adulto mayor, a través de múltiples aplicaciones y recursos, incluida la navegación por Internet, la lectura de portales informativos, el uso de juegos digitales de ingenio o la comunicación mediante recursos síncronos y asíncronos, ayudaría a mantener activos y estimulados procesos de atención, memoria y lenguaje, y sería fuente continua de reserva cognitiva.

Fortalezas del estudio

Dada la sensibilidad del rendimiento neurocognitivo a diversos factores se requieren estudios capaces de reproducir esa complejidad incorporando una generosa cantidad de variables explicativas. Nuestro estudio ha logrado incluir múltiples variables demográficas, conductuales (estilo de vida) y médicas, logrando así una aceptable complejidad. Un segundo aspecto a reconocer es el importante tamaño muestral (n=816).

Limitaciones

Este estudio no está exento de limitaciones metodológicas. La evaluación del rendimiento neurocognitivo se restringió al uso de la prueba MMSE, instrumento que permite una evaluación global y breve del rendimiento neurocognitivo. Entonces, a diferencia de algunos estudios previos, nuestra investigación carece de mediciones de dominios neurocognitivos específicos (ej. memoria, atención, lenguaje y funciones ejecutivas). Nuevos trabajos deberán recurrir a evaluaciones neurocognitivas de mayor amplitud y especificidad.

Conclusiones

Nueve factores resultaron buenos predictores del rendimiento neurocognitivo en una muestra de 816 adultos mayores argentinos. Los resultados de este estudio quedan a disposición del Estado Argentino para el desarrollo de políticas públicas dirigidas a proteger la salud neurocognitiva de la población adulta mayor.

Financiación

Este trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Silver H, Goodman C, Bilker WB. Impairment in associative memory in healthy aging is distinct from that in other types of episodic memory. *Psychiatry Res.* 2012;197:135–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.psychres.2012.01.025>.
- Salthouse TA. Selective review of cognitive aging. *J Int Neuropsychol Soc.* 2010;16:754–60, <http://dx.doi.org/10.1017/S1355617710000706>.
- Christensen H, Mackinnon AJ, Korten AE, Jorm AF, Henderson AS, Jacomb P, et al. An analysis of diversity in the cognitive performance of elderly community dwellers: Individual differences in change scores as a function of age. *Psychol Aging.* 1999;14:365.
- Alenius M, Koskinen S, Hallikainen I, Ngandu T, Lipsanen J, Sainio P, et al. Cognitive performance among cognitively healthy adults aged 30–100 years. *Geriatr Cogn Disord Extra.* 2019;9:11–2310, 1159/000495657.
- Bialystok E, Poarch G, Luo L, Craik F. Effects of bilingualism and aging on executive function and working memory. *Psychol Aging.* 2014;29:696–705, <http://dx.doi.org/10.1037/a0037254>.
- Brewster PW, Melrose RJ, Marquine MJ, Johnson JK, Napoles A, MacKay-Brandt A, et al. Life experience and demographic influences on cognitive function in older adults. *Neuropsychology.* 2014;28:846–58, <http://dx.doi.org/10.1037/neu0000098>.
- Chen Y, Lv C, Li X, Zhang J, Chen K, Liu Z, et al. The positive impacts of early-life education on cognition, leisure activity, and brain structure in healthy aging. *Aging.* 2019;11:4923–42, <http://dx.doi.org/10.18632/aging.102088>.
- Jefferson AL, Gibbons LE, Rentz DM, Carvalho JO, Manly J, Bennett DA, et al. A life course model of cognitive activities, socioeconomic status, education, reading ability, and cognition. *J Am Geriatr Soc.* 2011;59:1403–11, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03499.x>.
- Kujawski S, Kujawska A, Gajos M, Topka W, Perkowski R, Androsiuk-Perkowska J, et al. Cognitive functioning in older people. Results of the first wave of Cognition of Older People, Education, Recreational Activities, Nutrition, Comorbidities Functional Capacity Studies (COPERNICUS). *Front Aging Neurosci.* 2018;10:421, <http://dx.doi.org/10.3389/fnagi.2018.00421>.
- Rexroth DF, Tennstedt SL, Jones RN, Guey LT, Rebok GW, Marsiske MM, et al. Relationship of demographic and health factors to cognition in older adults in the ACTIVE study. *J Aging Health.* 2013;25 8 Suppl:128S–46S, <http://dx.doi.org/10.1177/0898264313498415>.
- Scherr PA, Albert MS, Funkenstein HH, Cook NR, Hennekens CH, Branch LG, et al. Correlates of cognitive function in an elderly community population. *Am J Epidemiol.* 1988;128:1084–101, <http://dx.doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a115051>.
- Van Hooren SA, Valentijn AM, Bosma H, Ponds RW, van Boxtel MP, Jolles J. Cognitive functioning in healthy older adults aged 64–81: A cohort study into the effects of age, sex, and education. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn.* 2007;14:40–54, <http://dx.doi.org/10.1080/138255890969483>.
- Zelinski EM, Gilewski MJ. Effects of demographic and health variables on Rasch scaled cognitive scores. *J Aging Health.* 2003;15:435–64, <http://dx.doi.org/10.1177/0898264303253499>.
- Fu C, Li Z, Mao Z. Association between social activities and cognitive function among the elderly in China: A cross-sectional study. *Int J Environmental Res Public Health.* 2018;15:231, <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph15020231>.
- Kimura N, Aso Y, Yabuuchi K, Ishibashi M, Hori D, Sasaki Y, et al. Modifiable lifestyle factors and cognitive function in older people: A cross-sectional observational study. *Front Neurol.* 2019;10:401, <http://dx.doi.org/10.3389/fneur.2019.00401>.
- Leyland LA, Spencer B, Beale N, Jones T, Reekum CM. The effect of cycling on cognitive function and well-being in older adults. *Plos One.* 2019;14:e0211779, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0211779>.
- Lin S, Yang Y, Qi Q, Wei L, Jing N, Jie Z, et al. The beneficial effect of physical exercise on cognitive function in a non-dementia aging chinese population. *Front Aging Neurosci.* 2019;11:238, <http://dx.doi.org/10.3389/fnagi.2019.00238>.
- Mitchell MB, Cimino CR, Benitez A, Brown CL, Gibbons LE, Kennison RF, et al. Cognitively stimulating activities: Effects on cognition across four studies with up to 21 years of longitudinal data. *J Aging Res.* 2012;46:1592, <http://dx.doi.org/10.1155/2012/461592>.
- Marquine MJ, Segawa E, Wilson RS, Bennett DA, Barnes LL. Association between cognitive activity and cognitive function in older Hispanics. *J Internat Neuropsychol Soc.* 2012;18:1041–51.
- Sala G, Jopp D, Gobet F, Ogawa M, Ishioka Y, Masui Y, et al. The impact of leisure activities on older adults' cognitive function, physical function, and mental health. *PloS One.* 2019;14:e0225006, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0225006>.
- Yuan M, Chen J, Han Y, Wei X, Ye Z, Zhang L, et al. Associations between modifiable lifestyle factors and multidimensional cognitive health among community-dwelling old adults: stratified by educational level. *Int Psychogeriatr.* 2018;30:1465–76, <http://dx.doi.org/10.1017/S1041610217003076>.
- Wang Z, Pang Y, Liu J, Wang J, Xie Z, Huang T. Association of healthy lifestyle with cognitive function among Chinese older adults. *Eur J Clin Nutr.* 2020;75:325–34, <http://dx.doi.org/10.1038/s41430-020-00785-2>.
- Bakrania K, Edwardson CL, Khunti K, Bandelow S, Davies MJ, Yates T. Associations between sedentary behaviors and cognitive function: Cross-sectional and prospective findings from the UK biobank. *Am J Epidemiol.* 2018;187:441–54, <http://dx.doi.org/10.1093/aje/kwx273>.
- Tun PA, Lachman ME. The association between computer use and cognition across adulthood: Use it so you won't lose it? *Psychol Aging.* 2010;25:560–8, <http://dx.doi.org/10.1037/a0019543>.

25. Slegers K, van Boxtel MP, Jolles J. Computer use in older adults: Determinants and the relationship with cognitive change over a 6 year episode. *Comput Hum Behav.* 2012;28:1-10, <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2011.08.00>.
26. Wilmer HH, Sherman LE, Chein JM. Smartphones and cognition: A review of research exploring the links between mobile technology habits and cognitive functioning. *Front Psychol.* 2017;8:605, <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00605>.
27. Ng TP, Lim ML, Niti M, Collinson S. Long-term digital mobile phone use and cognitive decline in the elderly. *Bioelectromagnetics.* 2012;33:176-85, <http://dx.doi.org/10.1002/bem.20698>.
28. Krug RR, d'Orsi E, Xavier AJ. Association between use of internet and the cognitive function in older adults, populational longitudinal study EpiFloripa Idoso Associação entre o uso de internet e a função cognitiva de idosos, estudo longitudinal populacional Epifloripa Idoso. *Braz J Epidemiol.* 2019;22:e190012, <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720190012>.
29. Stern Y, Barulli D. Cognitive reserve. *Handb Clin Neurol.* 2019;167:181-90, <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-804766-8.00011-X>.
30. Salthouse TA. Mental exercise and mental aging: Evaluating the validity of the "Use It or Lose It" hypothesis. *Perspect Psychol Sci.* 2006;1:68-87, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1745-6916.2006.00005.x>.
31. Sun H, Luo C, Chen X, Tao L. Assessment of cognitive dysfunction in traumatic brain injury patients: A review. *Forensic Sci Res.* 2017;2:174-9, <http://dx.doi.org/10.1080/20961790.2017.1390836>.
32. Shrestha S, Bloom MS, Yucel R, Seegal RF, Rej R, McCaffrey RJ, et al. Thyroid function and neuropsychological status in older adults. *Physiol Behav.* 2016;164 Pt A:34-9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.physbeh.2016.05.037>.
33. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-mental state. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975;12:189-98, [http://dx.doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](http://dx.doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6).
34. Allegri R, Ollari J, Mangone C, Arizaga R, de Pascale A, Pellegrini M, et al. El Mini Mental State Examination en la Argentina: instrucciones para su administración. *Rev Neurol Arg.* 1999;24:31-5.
35. Becerra B, Ortega-Soto H, Torner C. Validez y reproducibilidad del examen cognoscitivo breve (Mini-mental State Examination) en una unidad de cuidados especiales de un hospital psiquiátrico. *Salud Mental.* 1992;15:41-5.
36. Villardita C, Lomeo C. Alzheimer's disease: Correlational analysis of three screening tests and three behavioral scales. *Acta Neurol Scand.* 1992;86:603-8.
37. Infante L, Mías CD. Mini Mental State Examination: normas para la región litoral argentina. *Rev Arg Neuropsicol.* 2009;14:33-53.
38. Schroeder SR, Marian V. A bilingual advantage for episodic memory in older adults. *J Cogn Psychol.* 2012;24:591-601, <http://dx.doi.org/10.1080/20445911.2012.669367>.
39. World Health Assembly, 52. Active ageing. World Health Organization, 1999. [consultado 13 Feb 2021]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/79349>.
40. Robbins TD, Lim Choi Keung SN, Arvanitis TN. E-health for active ageing; A systematic review. *Maturitas.* 2018;114:34-40, <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2018.05.008>.