

Anales en Gerontología

Volumen 16, Año 2025/ 1-25

ISSN: 2215-4647

Artículo

PRINCIPALES FUNCIONES EJECUTIVAS QUE CAMBIAN DURANTE EL ENVEJECIMIENTO NORMAL

MAIN EXECUTIVE FUNCTIONS THAT CHANGE DURING NORMAL AGING

María Elena Flores-Villavicencio¹, Melina Rodríguez-Díaz², José Raúl Robles Bañuelos³
Recibido: 24-04-2023 Corregido: 28-10-2024 Aceptado: 03-02-2025

Citar este documento según modelo APA

Flores-Villavicencio, M.E., Rodríguez-Díaz, M. y Robles Bañuelos, J.R. (2025). Principales funciones ejecutivas que cambian durante el envejecimiento normal. *Revista Anales en Gerontología*, 16(1), 1-25.

¹ Doctorado en Psicología de la Salud.

Afiliación institucional: Docente-Investigadora, Departamento de Ciencias Sociales del Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. E-mail: marlencilla27@hotmail.com ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6919-86908690>

² Doctorado en Psicología

Afiliación Institucional: Profesor-Docente, Centro de Investigación del Desarrollo y Envejecimiento Humano, División de Ciencias de la Salud, Centro Universitario Tonalá, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. E-mail: melina.rdz@yahoo.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6734-7664>

³ Doctor en Medicina.

Afiliación Institucional: Residente de la Especialidad de Medicina Familiar, Instituto Mexicano del Seguro Social, Guadalajara, Jalisco, México. E-mail: jrb89@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6127-0993>

RESUMEN

Las funciones ejecutivas son habilidades cognitivas que asocian ideas, movimientos y acciones, facilitan la adaptación del comportamiento humano a situaciones diferentes, dando solución a problemas de alta complejidad. Son las primeras funciones que sufren un declive en el envejecimiento normal, se manifiesta un declive normal a través de una lentificación general en relación con la memoria de trabajo, abstracción verbal, cálculo, razonamiento lógico y mecanismos inhibitorios, incrementando el número de respuestas incorrectas. El objetivo fue evaluar las funciones ejecutivas que disminuyen durante el proceso de envejecimiento normal acorde con las edades de la persona adulta mayor. Se evaluó a 182 personas adultas mayores sanas, se desarrollaron tareas para evaluar las funciones ejecutivas de memoria de trabajo y control inhibitorio, se conformaron en cuatro grupos de edad. Se demostró que con la edad aumenta la probabilidad de presentar un mayor declive cognitivo en la vejez. El grupo de mayor edad presentó más dificultad para realizar las tareas de secuenciación, de semejanza de la memoria de trabajo y en tareas de control inhibitorio; presentando un aumento en los tiempos de ejecución de las respuestas. La memoria de trabajo y el control inhibitorio presentaron un declive normal, registrando un aumento en edades más avanzadas.

PALABRAS CLAVE: Funciones ejecutivas, envejecimiento normal, declive cognitivo, persona adulta mayor.

ABSTRACT

Executive functions are cognitive abilities that associate ideas, movements and actions, facilitate the adaptation of human behavior to different situations, providing solutions to highly complex problems. They are the first functions to suffer a decline in normal aging in older adults, a normal decline is manifested through a general slowing in relation to working memory, verbal abstraction, calculation, logical reasoning and inhibitory mechanisms, increasing the number of incorrect answers. The objective was to evaluate the executive functions that decrease during the normal aging process according to older adult ages. 182 healthy older adults were evaluated, tasks were developed to evaluate the executive functions of working memory and inhibitory control, and they were divided into four age groups. It was demonstrated that, with age, the probability of presenting a greater cognitive decline in old age increases. The older age group presented more difficulty in performing sequencing tasks, working memory similarity and inhibitory control tasks, presenting an increase in the execution time of the responses. Working memory and inhibitory control showed a normal decline, with an increase at older ages.

KEY WORDS: executive functions, normal aging, cognitive decline, older adults.

Introducción

Las funciones ejecutivas se han definido como procesos cognitivos que asocian ideas, movimientos y acciones orientados a la resolución de conductas y problemas de alta complejidad (Tirapu-Ustárroz, Muñoz-Céspedes, 2005); se utilizan para resolver situaciones novedosas para las que no se tiene un plan previo de resolución (Lezak, 1982), facilitando la adaptación del individuo a situaciones nuevas y complejas en las distintas etapas de la vida, para el logro de metas específicas de manera coherente (Rosselli et al., 2008; Lepe-Martínez, 2020).

Existe gran variedad de definiciones de funciones ejecutivas que dificultan su medición, al no haber muchos métodos estandarizados de evaluación disponibles. Sin embargo, la mayoría concuerda que son cruciales para el comportamiento normal, y su importancia para la adaptación del comportamiento humano en entornos o situaciones de constante cambio (Lepe-Martínez, 2020).

El primer término de funciones ejecutivas surge a raíz de considerar las capacidades mentales necesarias para formular objetivos, planificar cómo alcanzarlos y llevar a cabo los planes de manera efectiva. Lezak (1982) es la autora que definió las funciones ejecutivas como las “capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente” (Fernández et al., 2016, p. 5).

Las funciones ejecutivas son “un conjunto de habilidades cognitivas cuyo principal objetivo es facilitar la adaptación en las distintas etapas de la vida a situaciones nuevas y complejas, más allá de las conductas consideradas habituales y automáticas”. Controlan y regulan otras capacidades básicas como: la atención, la memoria, la percepción, el aprendizaje, el lenguaje y las habilidades motoras, estas a la vez tienen una importante participación en el comportamiento humano a lo largo de la vida, están al servicio del logro de conductas dirigidas hacia un objetivo o

resolución de problemas. Además, comprende una “serie de procesos cuya función principal es facilitar la adaptación del sujeto a la vida cotidiana” (Lepe-Martínez, 2020, p. 93).

Estas funciones, al calificarlas como habilidades determinantes que facilitan la adaptación de las personas en distintas etapas de la vida, son procesos que asocian ideas, movimientos y acciones simples; y orientan a la resolución de conductas complejas que son esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente (Soto-Salcedo, 2024). Si bien no existe una función ejecutiva unitaria, ya que existen diferentes procesos que convergen en un concepto general, su intención es describir funciones metacognitivas y de autorregulación de la conducta que permitan la anticipación y el establecimiento de metas, la formación de planes, el inicio de las actividades, mantener la autorregulación y la habilidad de llevarlas a cabo eficientemente (Aguilar et al., 2014).

A medida que avanza la edad, algunas capacidades pueden aumentar y otras pueden disminuir, las funciones ejecutivas son las primeras habilidades en sufrir un declive en el envejecimiento normal (Botia et al., 2015; Gamba et al., 2017), presentando una disminución, inclusive, algunas desaparecen a edades más avanzadas, están vinculadas a la planificación, flexibilidad, monitorización, inhibición, autorregulación y habilidades visoespaciales (Basuela, 2007); se asocian a un enlentecimiento del procesamiento de la información, a la disminución en la flexibilidad mental, menor precisión y lentitud al cambiar de actividad, la reducción del razonamiento práctico ante tareas complejas, como a la disminución en la capacidad de solución de problemas lógicos por la presencia de desorganización y redundancia en el pensamiento (Lepe-Martínez, 2020).

Envejecer es normal, pero cada individuo lo hace de manera diferente por las condiciones biopsicosociales, socioeconómicas y estilos de vida que ha tenido durante su ciclo vital. A partir

de los 60 años es esperable un decremento en las funciones ejecutivas, principalmente en los mecanismos inhibitorios, en los procesos de memoria de trabajo, evocación o velocidad de procesamiento de la información, la capacidad de resolución de problemas o para almacenar y manipular nueva información en tiempo real (Amador et al., 2020).

El envejecimiento se asocia a una lentificación general, por lo que resulta esperable que las personas adultas mayores, a partir de los 70 años, tarden mayor tiempo en realizar actividades y cometan más errores de tipo perseverativo al responder tareas, por lo que necesitan más tiempo para su realización (Buller, 2010). Situación que se evidencia al realizar las pruebas de flexibilidad mental y control inhibitorio, que les impide lograr un envejecimiento activo y saludable (Aceiro et al., 2018; Bossio y Justel, 2023).

La edad es un factor determinante para el declive de las funciones ejecutivas, también se ha demostrado que el bajo nivel educativo y/o analfabetismo influye en la disminución de algunos componentes de las funciones ejecutivas como en memoria de trabajo verbal, abstracción verbal, memoria semántica, cálculo, razonamiento lógico y mecanismos inhibitorios (Soto-Añari y Cáceres-Luna, 2012).

Es importante enfatizar que un buen nivel educativo en personas adultas mayores favorece al desarrollo de algunas habilidades de las funciones ejecutivas como son la memoria de trabajo y la fluidez verbal fonológica, solución de problemas, habilidades constructivas, destrezas motoras y habilidades de cálculo (Ardila, 2012).

La edad avanzada y el bajo nivel educativo influyen de manera general en las funciones cognitivas, en las personas adultas mayores se observa un declive normal, expresado por un incremento en el número de respuestas incorrectas y la disminución del procesamiento cognitivo, también se debe tomar en cuenta que algunos declives en el funcionamiento ejecutivo durante el

proceso del envejecimiento podrían ser consecuencia de la exigencia de las tareas de evaluación que se utilizan, probablemente por no ser las apropiadas para esta población, o bien por situaciones de morbilidad propias de la edad que influyen en el desempeño de las tareas, reflejadas a través de la lentificación cognitiva (Rosselli et al., 2008; Cossio-Bolaños et al., 2020).

Se ha evidenciado que las funciones ejecutivas que declinan con el trascurso de la edad durante el envejecimiento normal son la memoria de trabajo (Caplan, 1999; Flores Lázaro y Ostrosky-Shejet, 2012), capacidad de abstracción (Gramunt-Fombuena et al., 2018), control inhibitorio, flexibilidad mental, la toma de decisiones y la resolución de problemas, etc. (Miller & Cohen, 2001). Además de que la edad y la escolaridad ejercen gran influencia en las tareas aritméticas, de semejanza, en relación con el rendimiento estos disminuyen a partir de los 70 años (Gramunt-Fombuena, 2018; Segura-Cardona et al., 2018).

El componente de inhibición, también llamado control inhibitorio, hace referencia a la capacidad de las personas para inhibir, suprimir o retrasar de forma eficaz la generación o realización de respuestas automáticas (motriz) o de flujo de la información (afectivo) necesaria para la ejecución de una tarea en un tiempo determinado que, con el paso del tiempo, suceden más errores en su ejecución (Hasher & Zacks, 1988).

De Bruin & Della (2018) demostraron que personas adultas de mayor edad pueden mostrar déficit del control inhibitorio, consecuencia de la ralentización cognitiva relacionada con la edad, se puede modificar por las tareas que se utilizan y las indicaciones proporcionadas para su realización, que deben ser más específicas para esta población.

Botia et al. (2015) señalan que el deterioro de las funciones ejecutivas en el proceso de envejecimiento normal es evidenciado en las tareas de control inhibitorio en relación con las funciones motoras, ya que presentan mayor déficit en las tareas de secuencias motoras; sin

embargo, determinaron que la escolaridad es importante para que la persona mayor pueda realizar adecuadamente las funciones ejecutivas. Además, Soto-Añari y Cáceres-Luna (2012) especifican que los mecanismos regulatorios inhibitorios también muestran diferencias entre los sujetos estudiados, la capacidad de inhibir patrones automáticos de comportamiento de acuerdo con el contexto es un componente importante en la regulación conductual y mental; estos mecanismos inhibitorios están fuertemente influenciados por el nivel de escolaridad.

El objetivo de la investigación es evaluar el declive cognitivo normal de las funciones ejecutivas que disminuyen específicamente por el proceso de envejecimiento normal en diferentes edades de la persona adulta mayor, con tareas que cuenten con las características psicométricas y metodológicas específicas.

Metodología

a) Diseño y Muestra

Es un estudio de tipo descriptivo no experimental de corte transversal, se evaluaron 276 personas mayores de la Zona Metropolitana de Morelia, Michoacán, y de Guadalajara, Jalisco, con un promedio de 62.82 años edad, de ambos sexos, distribuidos en 53.3% (n=147) mujeres y 46.7% (n=129) hombres. Los criterios de inclusión comprendieron personas mayores sanas, sin enfermedades crónicas que afectaran el rendimiento cognitivo, se excluyeron quienes poseen problemas de salud, alteraciones de la capacidad funcional, especialmente visual y auditiva, con trastornos psiquiátricos o demencias, y consumo de medicamentos. Se excluyeron 90 personas mayores, para contar con un total de 186 participantes.

b) Instrumentos

Para diferenciar las personas adultas mayores sanas de quienes presentan enfermedad, deterioro cognitivo o depresión, se aplicaron los siguientes instrumentos, incluyendo la **Hoja de**

registro de enfermedades, un listado de 44 reactivos para conocer la existencia de enfermedad, consumo de medicamentos o sustancias tóxicas.

Escala De Evaluación Funcional De Pfeffer (PFAQ): retomada del estudio de Herrera et al. (2014), es un cuestionario adaptado al español y ligeramente modificado del original, evalúa once actividades funcionales instrumentales, determina la independencia en el desempeño de actividades de la vida diaria, diseñado para estudios de personas con envejecimiento normal y que presentan alteraciones funcionales leves. Se puntúan con cuatro posibilidades que oscilan entre la completa independencia hasta la dependencia total: (0) Normal Es capaz de hacerlo solo; (1) Con dificultad, pero lo podría hacer solo, (2) Necesita ayuda y (3) No puede realizarlo y es considerada como dependiente total. La puntuación total es la suma de las puntuaciones obtenidas en cada ítem, y oscila de 0 a 33 puntos; la discapacidad aumenta con la puntuación.

La versión en español que utilizaron y que aplicó en este estudio se consideró el punto de corte de ≥ 6 . De puntuación por debajo de 6 indica normalidad, mientras que arriba de 6 puntos sugiere déficit patológico determinando con el análisis de sensibilidad de un 0,904, y especificidad de 0,989.

Escala De Depresión Geriátrica De Yesavage (GDS-15): utilizada por Gómez-Angulo (2011). Consta de 15 ítems que detectan síntomas cognoscitivos de un episodio depresivo mayor durante los últimos quince días. Está conformada por un patrón de respuesta dicotómico (sí o no), el puntaje se distribuye de la siguiente manera: de 0-5 se considera normal, según edad, educación y quejas; 6-8 indica depresión leve; 9-11 depresión moderada y 12-15 depresión severa. De los 15 puntos, 10 indican depresión cuando se contesta afirmativamente, mientras que los cinco puntos restantes, correspondientes a las preguntas 1, 5, 7, 11 y 13, indican depresión cuando la respuesta es negativa.

La sensibilidad del GDS-15 fue del 92% y la especificidad del 89%, cuando la evaluación se realizó con criterios diagnósticos, y para la diferenciación de personas adultas mayores deprimidas y no deprimidas demostró una consistencia interna que oscila entre α .76 y α .89.

Para Evaluar Las Funciones Ejecutivas De Memoria De Trabajo Y Capacidad Inhibitoria: se seleccionaron tareas de las baterías de Evaluación Neuropsicológica Breve en español “NEUROPSI” (Ostrosky et al., 1999 y 2000) y de Montreal Cognitive Assesment “MOCA” (Nasredinne, 2004). Para evaluar memoria de trabajo, se utilizaron 4 tareas; para la capacidad inhibitoria, 3 tareas. Además, se consideró la flexibilidad mental en relación con el rendimiento y tiempo que utilizan para realizar cada una de las tareas (Ver Tabla 1).

Tabla 1

Especificación de las tareas para evaluar las funciones ejecutivas que declinan durante el envejecimiento

Funciones cognitivas	Dimensión	Tareas	Medición
Funciones Ejecutivas Conjunto de funciones, involucradas en el control, la regulación y la planificación eficiente de la conducta humana y el control cognitivo. Son esenciales para la conducta dirigida (Ardila et al., 2015).	Memoria de trabajo:	(TA) <i>Abstracción:</i> Palabras en común	Puntaje máximo de 2 puntos evalúa: • Promedio de respuestas correctas • 0 puntos si se equivoca • 1 punto solo 1 ejercicio correcto • 2 puntos respuestas correctas
		(TS) <i>Semejanzas:</i> Palabras de la misma categoría	Puntaje máximo de 2 puntos evalúa: • Promedio de respuestas correctas • 0 puntos si se equivoca • 1 punto solo 1 ejercicio correcto • 2 puntos respuestas correctas
	Capacidad Inhibitoria sobre la programación motora: Es la capacidad para escoger una solución más compleja y que requiere más esfuerzo para ser correcta y capacidad para inhibir estímulos irrelevantes. (DSM – V).	(TC) <i>Cálculo:</i> Resolver operaciones	Límite de tiempo por cada problema 60 segundos: Un punto por problema resuelto 3 puntos en total
		(TSe) <i>Secuenciación:</i> Números y letras	Puntaje máximo de 1 puntos evalúa: • El límite de tiempo que tarda en terminar • 0 puntos si se equivoca • 1 si realiza la secuencia completa
		(TCP) <i>Cambio de posición:</i> Series motoras de la mano	2 veces la secuencia 0 =No pudo hacer el ejercicio a pesar de la ayuda 1= Realizó el ejercicio en el segundo y tercer ensayo con ayuda verbal 2= Lo realizó correctamente en el primer ensayo
		(TMA) <i>Movimientos alternos</i> Series motoras de las dos manos y brazo	5 veces la secuencia 0 = No lo hizo 1= Lo hizo entre en el segundo y tercer ensayo con ayuda verbal

Funciones cognitivas	Dimensión	Tareas	Medición
			2= Lo realizó correctamente en el primer ensayo
		(TRO) Reacciones opuestas:	5 veces la secuencia
		Series motoras Dedos mano	0= No lo hizo 1= Lo hizo con errores 2= Lo realizó correctamente

c) Procedimiento

Se solicitó a cada participante su consentimiento para formar parte de la investigación, dándoles a conocer el objetivo general, los instrumentos de aplicación como la hoja de registro de enfermedades, la escala de funcionamiento de la vida diaria de Pfeffer y la escala de depresión geriátrica Yesavage, que permitió detectar a las personas mayores sanas. Posteriormente, al grupo seleccionado se les explicó las tareas neuropsicológicas que realizarían para evaluar las funciones ejecutivas de memoria de trabajo y control inhibitorio, la aplicación de las tareas fue de manera individual, y cada una tuvo una duración total entre 50 a 60 minutos aproximadamente.

Esta investigación se apegó a los lineamientos de la Ley General de Salud, en relación con la contribución del conocimiento en materia de salud y prevención, al criterio del respeto a la dignidad y protección de los derechos y bienestar de la población vulnerable de esta muestra de estudio. Considerando la pauta del respeto a la dignidad y la protección de sus derechos y bienestar de la persona, en donde se considera como una investigación sin riesgo y sin ningún costo, además se le señala que se protegerá la privacidad de la información que proporcione en la investigación.

Posteriormente, se le entrega una carta de consentimiento informado a cada participante, una vez que aceptaron participar voluntariamente en la investigación la firmaron, y se continuó con la explicación del objetivo y del procedimiento del estudio, además se comunicó sobre la confidencialidad de los datos recabados, se inició aplicando una hoja de registro de enfermedades, una escala de funcionamiento de la vida diaria de Pfeffer y la escala de depresión geriátrica

Yesavage, lo que permitió detectar a las personas mayores sanas. Seguidamente, a este grupo se le explicó las tareas que realizaría para evaluar las funciones ejecutivas de memoria de trabajo y control inhibitorio, la aplicación de las tareas fue de manera individual y la duración total de la aplicación fue entre 50 a 60 minutos.

Finalmente, se obtuvo la aprobación de la junta académica del posgrado del Doctorado Interinstitucional de Psicología, Adscrito a la Universidad de Guadalajara, del estado de Jalisco México.

d) Análisis Estadísticos

El análisis estadístico fue realizado con el programa SPSS v. 21, se aplicó estadística descriptiva media y desviación estándar para la comparación de las distintas variables por grupos de edad y escolaridad, se establecieron correlaciones de Pearson entre las diferentes variables estudiadas, y se utilizó el análisis de varianza de un factor para identificar el declive cognitivo que se presentó entre los grupos conforme avanza la edad en el envejecimiento.

Resultados

Se utilizaron las tablas cruzadas para relacionar las variables de depresión, funcionalidad y enfermedad; con la finalidad de la detección de personas mayores saludables, de los 276 participantes evaluados, se excluyeron 26 por presentar algún tipo de depresión (leve, moderada o severa), 28 con alguna enfermedad, y 36 porque se clasificaron como dependientes, quedando un total de 186 (n= 90.3%) personas adultas mayores sanos (Ver tabla 2).

Tabla 2

Distribución de Frecuencia y porcentaje para la detección de personas adultas mayores sanos

Enfermedad	Depresión	Independiente		Dependiente		p
		F	%	F	%	
Sin enfermedad 233	Sin Depresión 206	186	90.3	20	9.7	0.000
	Con Depresión 27	18	66.7	9	33.3	
Con Enfermedad 43	Sin Depresión 33	28	84.8	5	15.2	0.71
	Con Depresión 10	8	80.0	2	20.0	

Nota. p- Significancia de Pearson.

El promedio de edad del total de la población fue del 61.14 años, con un mínimo de 45 y un máximo de 89 años. Se conformaron 4 grupos de edad: G1- 45 a 54 años, G2- 55 a 64 años, G3- 65 a 74 años, y G4- 75 a 85 años o más.

Con respecto a la escolaridad, se consideraron 6 niveles, se observa en la tabla 3 que la mayor proporción de escolaridad se ubica en el nivel de primaria y preparatoria, los grupos de edad de mayor nivel educativo son el G1 y G2 y el de menor nivel educativo son los grupos G3 y G4. Se observan diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes niveles de escolaridad (Ver tabla 3).

Tabla 3

Distribución de Frecuencia y porcentaje de edad y escolaridad en personas adultas mayores sanas

Grupo de Edad / Escolaridad	G1 45-54		G2 55 -64		G3 65-74		G4 75- 89		Total	
	%	F	%	F	%	F	%	F	%	
Sin estudios	1.8%	3	5.5%	1	2.5%	5	14.3%	10	5.4%	
Primaria	8.9%	18	32.7%	18	45.0%	20	57.1%	61	32.8%	
Secundaria	25.0%	5	9.1%	6	15.0%	3	8.6%	28	15.1%	
Preparatoria	32.1%	16	29.1%	10	25.0%	4	11.4%	48	25.8%	
Licenciatura	26.8%	13	23.6%	5	12.5%	3	8.6%	36	19.4%	
Posgrado	5.4%	5	9.1%	-	-	-	-	3	1.6%	
	100.0%	55	100.0%	40	100.0%	35	100.0%	186	100.0%	

Nota. G1-Grupo de 45 a 54 años; G2-Grupo de 55 a 64 años; G3-Grupo de 65 a 74 años; G4-Grupo de 75 a 84 o más años; F= Frecuencia.



Declive Normal De Las Funciones Ejecutivas

Para la detección del declive normal de las funciones ejecutivas en la población de estudio, se utilizaron tareas (T) consideradas pertinentes para la detección del declive normal en la población de personas mayores, solo de las dimensiones de Memoria de trabajo y capacidad de Inhibición.

Tareas Para Evaluar La Memoria De Trabajo

Las tareas que se utilizaron para evaluar la memoria de trabajo fueron seleccionadas por que manifiestan un declive normal acorde a la edad, y consistieron en Tareas de Abstracción Verbal (TA), Tareas de Semejanza (TS), Tareas de Cálculo (TC) y Tareas de Secuenciación (TSC).

Con respecto a la Tarea de abstracción verbal (TA), se presentaron dos ejemplos de categorías de palabras para que la persona mayor identificara correctamente la relación existente entre cada ejemplo semántico en una misma categoría, y lograra comprender la relación entre estas categorías. Los resultados obtenidos demostraron un porcentaje considerable 16.0 % (n=39) de participantes que no lograron asimilar las diferencias de las palabras, así como el 24% (n=45) tuvo dificultad en algún ejercicio, y solo 59.9% (n=112) logró realizar la tarea adecuadamente.

En relación con la edad, los resultados mostraron un promedio más alto de respuesta correcta en el GI de 45 a 54 años ($X=1.7$, $DS=0.52$), mientras que el G4 de 74 a 85, o más años 1.2 (.87), presentó una considerable disminución en el número de aciertos. Lo que indica que la capacidad de abstracción declina acorde avanza la edad.

De la misma forma, con la tarea de semejanza por categoría (TS), se proporcionaron tres ejemplos de categorías de palabras para que la persona mayor identificara la semejanza entre las dos palabras de una misma categoría, debía encontrar similitudes e identificar en qué se parecen y qué hacen que sean similares. Los resultados demostraron que el 75.9 % (n=142) contestó

correctamente, y el 18.7% (n=35) realizó solamente un ejercicio, el 5.3% (n=10) no contestó ningún ejercicio correctamente, lo que indica dificultad para abstraer y generalizar conceptos.

Referente a la edad, los resultados de la tarea de semejanza demostraron un promedio más alto de respuesta correcta en el GI de 45 a 54 años ($X=2.4$ $DS=.82$), a diferencia del G4 de 74 a 85 o más años ($X=1.8$ $DS=1.1$) que presentó mayor dificultad en la realización de la tarea, demostrándose una disminución de rendimiento en relación con la edad. Se demostró un declive natural de enlentecimiento tanto en la tarea de abstracción como de semejanza.

Para la tarea de Cálculo (TC) se realizaron tres ejercicios de ejecución de operaciones básicas que debían resolverse dentro de tiempo límite. En los resultados generales se identificó que el 51.3% (n=93) realizó correctamente los 3 ejercicios, el 29.9% (n=56) realizó 2 ejercicios, y el 18,75 (n=35) presentó dificultad para resolver los problemas.

Relativo a la edad, se demostró un bajo rendimiento aritmético significativo con el incremento de la edad, los resultados mostraron el promedio más alto en el GI del primer grupo de edad de 45 a 54 años ($X= 2.5$, $DS=.73$), menor rendimiento se presentó en cada grupo conforme aumentaba la edad. En el G4 de 74 a 85 o más años ($X= 1.9$, $DS= .96$) se observaron más errores, debido a que respondían sin analizar las operaciones previamente.

Cabe resaltar que el nivel educativo está relacionado con la habilidad de cálculo y solución de problemas, también se demostró que el incremento de la edad se asocia a una disminución del desempeño en esta habilidad.

La Tarea de Secuenciación (TS) consistió en realizar un trazo número y letra, la persona mayor debería conectar con una línea el número con la letra siguiendo una secuencia en el menor tiempo posible. El resultado se basa en el tiempo para resolver la tarea. En los análisis generales

se identificó que el 71.7% (n=134) completó la tarea adecuadamente, el 28.3% (n=53) no la realizó correctamente; por lo que el incremento en el tiempo se vuelve más pronunciado conforme la edad.

Respecto a la edad, las puntuaciones obtenidas en la tarea TS están claramente influidas por el nivel educativo, se considera que a mayor escolaridad requieren menos tiempo para completar la actividad, respecto a aquellos con menor escolaridad.

Tareas Que Evalúan La Capacidad De Inhibición

Para evaluar la capacidad de inhibición, se utilizaron tareas de cambios motores de extremidades superiores, guiadas por instrucciones verbales y de cancelación de respuestas automatizadas, se centra especialmente en los movimientos alternos de manos y brazos, en la habilidad del individuo para controlar los impulsos y detenerse en el momento apropiado.

Se seleccionaron solo las tareas más sensibles en manifestar un declive normal acorde a la edad en relación a los cambios motores en la coordinación de movimientos de las manos y los brazos como Tareas de Cambio de posición (TCP), Tareas de Movimientos alternos (TMA) y Tareas de Reacciones opuestas (TRO).

La Tarea de Cambio de Posición de mano (TCP) es una prueba motora en que se realizan cambios de posición de las manos; se cierra un puño y se extiende la otra mano de forma simultánea, se alternan en dos ejercicios. En el análisis de frecuencia se identificó que 19.4% (n=36) no pudo realizar correctamente el ejercicio, el 33.3% (n=62) cometía algún error y solo el 47.3% (n=88) realizó correctamente los ejercicios.

El promedio más alto de respuestas correctas se presentó en el grupo G1 de 45 a 54 años 3.5(.65), se identificaron más errores en la ejecución en cada grupo conforme aumentaban los rangos de edad, siendo el grupo G4 de 74 a 85 o más años ($X=2.7$, $DS=1.3$), con más problemas en la ejecución. Sin embargo, al compararse las medias, se observaron diferencias estadísticamente

significativas entre los grupos G1 y G2 con el grupo G4. Los errores que más se cometían en el grupo G4 consistían en realizar los dos movimientos simultáneamente o simplemente una de las manos no realizaba el movimiento.

La Tarea Movimientos alternos de las dos manos y brazo (TM) consistía en la ejecución de movimientos alternados y simultáneos, el 62.4% (n=116) lo realizó correctamente, mientras que el 29.6% (n=55) solo se equivocaba una vez, se señalaba el error, pero se seguía contabilizando el tiempo. Se observó que el grupo G1 de 45 a 54 años ($X=1.8$, $DS=.39$) presentó menos errores en la ejecución y el grupo G4, de 74 a 85 o más años ($X=1.3$, $DS=.71$), obtuvo más errores. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos G1, G2 y G3, demostrando mejor flexibilidad mental en esta tarea, porque realizaban los ejercicios en menor tiempo, a diferencia del G4.

Por otra parte, la Tarea Reacciones Opuestas (TRO) es una tarea de respuestas impulsivas de movimientos combinados, donde el examinador levanta el dedo índice mientras que la persona empuña la mano; durante cinco sesiones se realizaron estos movimientos combinados. El 30.6% (n=57) realizaba el movimiento correcto en el segundo ensayo y el 59.7% (n=111) lo realizaba correctamente. Además, los resultados mostraron el promedio más alto de los cuatro grupos en el primer rango de edad de 45 a 54 años con una $X=1.6$, $DS=.53$, presentando un descenso de rendimiento en cada grupo conforme aumentaban los rangos de edad, demostrando mayor dificultad y una diferencia estadísticamente significativa del grupo G4 comparado con el G1 (Ver tabla 4).

Tabla 4

Análisis de la identificación del declive de las funciones ejecutivas

Tarea	Rango de edad	F	X(S)	Grupos			
				G1	G2	G3	G4
(TA) Abstracción	G1	56	1.7(.52)				
	G2	55	1.3(.78)		04*	07	01*
	G3	40	1.3(.81)				88
	G4	35	1.2(.85)	*			92
	Total	187	1.4(.75)				
(TS) Semejanzas	G1	56	2.8(.37)		.17	.00*	.02*
	G2	55	2.5(.56)			.30	.72
	G3	40	2.3(.74)				.92
	G4	35	2.4(.61)	*	*		
	Total	187	2.6(.59)				
(TC) Cálculo	G1	56	2.5(.73)		.75	.16	.00*
	G2	55	2.3(.78)			.64	.04*
	G3	40	2.1(.86)				.51
	G4	35	1.9(.96)	*	*		
	Total	187	2.2(.85)				
(TSe) Secuenciación	G1	56	.89(.31)		.06	.11	.00*
	G2	55	.65(.48)			1	.67.
	G3	40	.70(.46)				.73
	G4	35	.54(.50)	*			
	Total	187	.72(.45)				
(TCP) Cambio de posición de la mano	G1	56	1.5 (.63)		.14	.01*	.00*
	G2	55	1.2 (.76)				
	G3	40	1.1(.80)			73	52
	G4	35	1.0(.87)				98
	Total	186	1.3(.76)				
(TMA) Movimientos alternos de las dos manos	G1	56	1.8(.39)				
	G2	55	1.4(.69)		02*	03*	00*
	G3	40	1.4(.68)			99	88
	G4	35	1.3(.71)				94
	Total	186	1.5(.64)				
(TRO) Reacciones opuestas	G1	56	1.6(.53)				
	G2	55	1.5(.69)		54	41	00*
	G3	40	1.4(.64)			98	17
	G4	35	1.2(.75)				39
	Total	186	1.5(.66)				

Nota. G1-Grupo de 45 a 54 años, G2-Grupo de 55 a 64 años, G3-Grupo de 65 a 74 años, G4-Grupo de 75 a 84 o más años. n= Total de la muestra, X= Media de las puntuaciones arrojadas en los resultados. S = Desviación estándar. *p < .05



Finalmente, se observó que las tareas de memoria de trabajo presentaron relación con la escolaridad, consistieron en la Tarea Semejanza por Categoría (TS), con alta significancia estadística ($p < .000$) y la Tarea de Secuenciación (TSe) también con significancia estadística ($p < .006$). Solo las tareas de memoria de trabajo MT de la capacidad de inhibición presentaron relación con la escolaridad ($p < .000$) (Ver tabla 5).

Tabla 5

Relación significativa entre escolaridad y las tareas de las funciones ejecutivas

Tareas	Escolaridad	X(S)	Pearson
(TA) Abstracción	Analfabetas	.70 (.94)	.045
	Primaria	1.2(.81)	
	Secundaria	1.3 (.81)	
	Ed. Superior	1.7(.55)	
(TS) Semejanza	Analfabetas	2.2 (.78)	.000
	Primaria	2.3 (.60)	
	Secundaria	2.7 (.44)	
	Ed. Superior	2.7(.52)	
(TC) Cálculo	Analfabetas	1.8(.91)	.029
	Primaria	2.1(.91)	
	Secundaria	2.5 (.50)	
	Ed. Superior	2.3(.91)	
(TSe) Secuenciación	Analfabetas	.40 (.51)	.006
	Primaria	.61(.49)	
	Secundaria	.82(.39)	
	Ed. Superior	.79 (.40)	
(TCP) Cambio de posición de la mano	Analfabetas	1.1(.87)	0.15
	Primaria	1.1(.83)	
	Secundaria	1.4(.63)	
	Ed. Superior	1.3(.73)	
(TM) Movimientos alternos de las dos manos	Analfabetas	.70(.82)	0.00
	Primaria	1.4(.62)	
	Secundaria	1.6(.56)	
	Ed. Superior	1.6(.58)	
(TRO) Reacciones opuestas	Analfabetas	1.4(.62)	0.218
	Primaria	1.4(.69)	
	Secundaria	1.5(.57)	
	Ed. Superior	1.5(.64)	

Nota. Abreviaturas; X= Media de las puntuaciones arrojadas en los resultados; S = Desviación estándar; (P) significancia de Pearson.

Discusión y Conclusiones

En el estudio se propuso describir la relación del declive cognitivo en el envejecimiento normal con la edad y la escolaridad, se encontró que las diferencias más importantes surgen a partir de los 74 años. Igualmente, Segura-Cardona (2018) encontró una asociación del deterioro cognitivo con la edad y la escolaridad, su estudio evidencia que tener más de 75 años y un bajo nivel de escolaridad podría aumentar la probabilidad de padecer deterioro cognitivo en la vejez.

Las funciones ejecutivas que, medidas mediante las tareas de semejanza y secuenciación, se utilizaron para evaluar la memoria de trabajo, permitieron evidenciar que el declive en este componente de la función ejecutiva incrementa conforme se va envejeciendo, las personas de mayor edad (G4-74 a 85) presentaban más dificultad para realizar las tareas adecuadamente. La escolaridad ejerce gran influencia en las tareas de semejanza, pero el rendimiento disminuye a medida que avanza la edad, especialmente a partir de los 70 años.

En los estudios de Gramunt-Fombuena (1998), las tareas de memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva jugaron un papel importante, puesto que el envejecimiento se asocia a una lentificación general, y las tareas son sujetas al tiempo de su realización, progresivamente tienden a declinar conforme la edad en el proceso de envejecimiento normal.

Asimismo, Botia et al. (2015) encontraron que algunas de las funciones ejecutivas presentan un deterioro más temprano y pronunciado a causa del envejecimiento normal, o bien presentan un déficit en algunas tareas ejecutivas como las relacionadas a las secuencias motoras.

En algunas de las pruebas de memoria de trabajo se evidenciaron dificultades en tareas de secuenciación y semejanza en relación con el nivel educativo, ambos representaban diferencias estadísticamente significativas.

Lo anterior concuerda con los estudios realizados por Hernández et al. (2008), quienes concluyen que el envejecimiento normal significa una serie de cambios irreversibles que conducen a un declive significativo conforme avanza la edad en personas de baja escolaridad. A diferencia del estudio de Cossio-Bolaños et al. (2020), que hace una revisión de varios estudios donde se especifica que las funciones ejecutivas disminuyen con el transcurso de la edad.

Con referencia a los resultados obtenidos mediante las tareas de cálculo en la resolución de problemas, se concluye que los errores al ejecutar este tipo de procedimiento aumentan a medida que se envejece, y se comprobó que estas tareas son adecuadas para esta población, evidenciando que a mayor edad se dificultan las tareas con alto nivel de complejidad.

En el estudio de Gontier (2004) el grupo de adultos de entre 65 y 75 años tuvieron mayores retos para realizar las tareas y recordar números asociados a las ecuaciones, y se incrementó la dificultad para recordar material cuando había semejanza entre la información que es procesada y la que es almacenada en la memoria. Mientras que Soto-Añari & Cáceres-Luna (2012) concluyeron que los sujetos con niveles educativos más altos parecen compensar el declive normal de los procesos cognitivos, y que ciertas funciones ejecutivas como el cálculo y la actividad para resolver problemas son diferentes entre quienes tienen escolaridad de personas que carecen de ella.

En relación con tareas de programación motora asociadas a la orientación y al movimiento, los resultados obtenidos en el componente de inhibición no mostraron afectación en la actividad, aunque se evidenció un declive expresado por las personas de mayor edad, puesto que cometían más errores en la ejecución en relación con la tarea de cambios de posición y movimientos alternos.

Además, no fue relevante el nivel de significancia del componente de inhibición acerca de la escolaridad, sí se demostró que solo en la tarea de movimientos alternos en esta población se presentó mayor significancia, esto podría ser resultado de las diferencias en el nivel educativo de

la población de estudio, por lo que es importante seleccionar las tareas apropiadas acordes al nivel de escolaridad. Igualmente, en los estudios de Gamba et al. (2017) se identificaron dificultades en la ejecución de los movimientos alternos, sugiriendo que el envejecimiento aparece asociado a menor eficacia de las funciones ejecutivas motoras.

En contraste a estos resultados, Bossio y Justel (2023) indicaron que los efectos de la edad en la inhibición dependían en gran medida por las funciones y características específicas de la tarea y como: el tipo de interferencia, el tipo de estímulo y la velocidad de procesamiento. Gramunt-Fombuena (1998) enfatizó que la edad influye considerablemente porque aumenta los tiempos de ejecución, independientemente del nivel de escolaridad de la persona.

Por su parte, De Bruin (2018) propone que las personas mayores tienen menor control inhibitorio, requieren mayor tiempo para reaccionar, muestran más lentitud para ejecutar los cambios de las tareas al tardar más en responder a las intrusiones (perseveraciones); esto podría deberse al tipo de información que se utiliza. Así mismo, indicó que los efectos de la edad en la inhibición dependían de las características específicas de la tarea.

Algunas de las limitaciones detectadas en este estudio se presentaron durante la aplicación de las pruebas que evaluaban funciones ejecutivas, pudieran estar relacionadas con las tareas empleadas, ya que algunas son más sensibles que otras; lo cual limita la validez de estos resultados; o bien, no se lograba que las personas mayores replicaran los ejercicios de algunas de las pruebas, presentaban algún tipo de error al no seguir las reglas, esto pudiera ser ocasionado por que las pruebas de medición no van acorde a la realidad cultural y escolarizada de los mayores que fueron evaluados, por lo que se sugiere conocer previamente los valores normativos de las tareas para valorar el nivel de afectación de la función ejecutiva, y estandarizarlas acordes al contexto socioeducativo y cultural de la población en estudio.

Este análisis aporta al conocimiento sobre la asociación que existe entre los factores de edad y escolaridad con las funciones ejecutivas de las personas adultas mayores; se consideró necesario disponer de pruebas que permitieran conocer el desarrollo de los diferentes componentes que integran las funciones ejecutivas desde las edades más tempranas hasta las más avanzadas, relacionadas con los diferentes niveles de escolaridad.

Se ha comprobado que las funciones ejecutivas en general tienden a declinar con el envejecimiento, sobre todo, se ha correlacionado con cambios a nivel estructural y funcional de las zonas prefrontales; la población mayor está sujeta a grandes cambios en su actividad funcional, social, de salud y familiar que generan una serie de pérdidas asociadas al proceso normal de envejecimiento, con seria afectación de su calidad de vida.

Se evidencia que las funciones ejecutivas en las personas mayores (G4-de 70 a 89 años) presentan mayor dificultad en tareas que requieren altos niveles de ejecución, demostrando un deterioro más temprano en el envejecimiento normal en algunas tareas, en especial de memoria de trabajo, donde se detectó que esta función es más susceptible de sufrir deterioro con la edad, por lo que las tareas que fueron utilizadas pueden considerarse las más sensibles para aplicarse a esta población, lo que permite definir un perfil de los distintos componentes de la función ejecutiva.

Es imperante continuar con investigaciones que permitan comparar el rendimiento de la función ejecutiva entre personas adultas mayores con un envejecimiento de acuerdo con los diferentes niveles de escolaridad, a fin de dilucidar si el nivel educativo es un factor de riesgo o un factor protector para el declive normal o el probable el deterioro cognitivo, y abrir nuevas perspectivas sobre la creación de tareas de medición que permitan la evaluación completa y eficiente de las distintas dimensiones del funcionamiento ejecutivo.

Referencias

- Aceiro, M. A., Saux, G., Rubio, M., González Aguilar, M. J. & Grasso, L. (2018). Estudio preliminar de la evaluación de las funciones ejecutivas en adultos mayores sanos y con deterioro cognitivo leve mediante la Frontal Assessment Battery. *Asociación Argentina de Estudio e Investigación en Psicodiagnóstico*, 27, 23-33.
- Aguilar, M. K., Arrabal G. M. D. & Herrera, J. L. F. (2014). Función ejecutiva en adultos mayores con patologías asociadas a la evolución del deterioro cognitivo. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 6(2), 7-14. <https://dx.doi.org/10.5579/rnl.2014.01800>
- Amador, J. D. E., Lara, S. M. E. & Ortiz, G. L. W. (2020). Funcionamiento de la memoria de trabajo en usuarios de centros de la tercera edad. *Revista Torreón Universitario*, 8(23), 27-36.
- Ardilla A. (2012). Neuropsicología del envejecimiento normal. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 12(1),1-2.
- Bausela, H. E. (2014). Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica. *Acción Psicológica*, 11(1), 21-34. <https://dx.doi.org/10.5944/ap.1.1.137899>
- Bossio, M. y Justel, N. (2023). Memoria de trabajo, inhibición y flexibilidad cognitiva: modulación mediante intervenciones físicamente activantes. *Revista Interdisciplinaria*, 40(3):18-19.
- Botia, M. A. L., Sánchez S. E. C., Hernández P. M. C. & Macías C.D. (2015). Características de las funciones cognitivas en adultos mayores. *Revista CIEP*, 2(2), 34-42.
- Buller, P. I. (2010). Evaluación neuropsicológica efectiva de la función ejecutiva. Propuesta de compilación de pruebas neuropsicológicas para la evaluación del funcionamiento ejecutivo. *Cuadernos de neuropsicología*, 4(1), 63-86.
- Caplan, D. & Waters, G. S. (1999). Verbal working memory and sentence comprehension. *Brain and Behavioral Sciences*, 22(1), 77-126.
- Cossio-Bolaños, M., Vidal-Espinoza, R., Castelli Correia de Campos, L. F., Acevedo-Cabrera, Y., Orostica-Navarro, M. J., Oyarce-Méndez, P. M. & Gómez-Campos, R. (2021). Bibliometric analysis of executive functions of older adults in Ibero-America. *Revista Neuropsiquiatría*, 84(2): 94-102.
- De Bruin, A. & Della, S. (2018). Effects of age on inhibitory control are affected by task-specific features, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 71(5), 1219-1233. <https://doi.org/10.1080/17470218.2017.1311352>

- Fernández, G. S., Jodar, V. M., Muñoz, M. E., Redolar, R. D., Tirapu, J. & Tirón, V. M. (2016). Módulo 4: Neuropsicología de las funciones ejecutivas. En *Neuropsicología de la atención, la memoria y las funciones ejecutivas*. FUOC (1ª ed., pp. 1-83). Fundación para la Universitat Oberta de Catalunya.
- Flores-Lázaro, J. C. y Ostrosky-Shejet, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. Editorial Manual Moderno.
- Gamba, R. A. P., Páez, M. G. J., Domínguez, P. W. J. & Rincón, L. F. (2017). Desempeño neuropsicológico en adultos mayores. *Arch Neurocién*, 22(4), 6-19.
- Gómez-Angulo, C. & Campo-Arias, A. (2011). Escala de Yesavage para Depresión Geriátrica (GDS-15): estudio de la consistencia interna y estructura factorial. *Universitas Psychologica*, 10(3), 735-743.
- Gontier, B. J. (2004). Memoria de Trabajo y Envejecimiento. *Revista de Psicología de la Universidad de Chile*, XIII(2), 111-124.
- Gramunt-Fombuena, J. C. Cejudo-Bolívara, A., Serra-Mayoralá, J., Guardia-Olmosby, J. & Peña-Casanova (1998). Capacidades abstractas: normas ampliadas del Test Barcelona. *Neurología*, 13(6), 277-286.
- Hasher, L. & Zacks, R. (1988). Working memory, comprehension and aging: a review and a new view. En G.H. Bower (Ed.). *The psychology of learning and motivation*, 22, 193-225. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60041-9](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60041-9)
- Hernández, A. E., González, P. A. & Moreno, C. Y. (2008). Deterioro cognitivo y calidad de vida en ancianos de una clínica de medicina familiar de la ciudad de México. *Archivos en Medicina Familiar*, 10(4), 127-132.
- Herrera, P, M. S., Saldías, P. & Testa, N. (2014). Validación de un test breve para el diagnóstico de capacidad funcional en adultos mayores en Chile. *Revista médica de Chile*, 142(9), 1128-1135. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872014000900006>
- Lepe-Martínez, N., Cancino-Durán, F., Tapia-Valdés, F., Zambrano-Flores, P., Muñoz-Veloso, P., Gonzalez-San Martínez, I. & Ramos-Galarza, C. (2020). Desempeño en funciones ejecutivas de adultos mayores: Relación con su autonomía y calidad de vida. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 29(1), 92-103.
- Lezak, Muriel D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, 17, 281-297. <https://dx.doi.org/10.5579/rnl.2014.01800>

- Ostrosky, F., Ardila, A. & Roselli, M. (2000). NEUROPSI: A brief neuropsychological test battery in spanish with norms by age and educational level. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5, 413-433.
- Roselli, M., Jurado, M. & Matute E. (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23-46.
- Segura-Cardona, A., Cardona-Arango, D., Segura-Cardona, Á., Muñoz-Rodríguez, D. I., Jaramillo-Arroyave, D., Lizcano-Cardona, D., Agudelo-Cifuentes, M. C. & Morales-Mesa, S. A. (2018). Factores asociados a la vulnerabilidad cognitiva de los adultos mayores en tres ciudades de Colombia. *Aquichan*, 18(2), 210-221.
<https://doi.org/10.5294/aqui.2018.18.2.8>
- Soto-Añari, M. y Cáceres-Luna, G. (2012). Funciones ejecutivas en adultos mayores alfabetizados y no alfabetizados. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 7(3),127-133.
- Soto, S. A. & Mosquera O. S. (2024). Aislamiento social y funciones ejecutivas en adultos: una revisión sistemática. *Revista Eugenio Espejo*, 18(1): 98-111
- Tirapu-UstárrozA., J. M. & Muñoz-Céspedes. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41(8), 475-484.