

## **FUNCIÓN EJECUTIVA, VELOCIDAD DE MARCHA Y TAREA DOBLE EN ADULTOS MAYORES MEXICANOS**

**María Cristina Enríquez-Reyna<sup>1</sup>, Juana Edith Cruz-Quevedo<sup>2</sup>, Mirtha Idalia  
Celestino-Soto<sup>1</sup>, María Eugenia Garza-Elizondo<sup>1</sup>  
y Bertha Cecilia Salazar-González<sup>1</sup>**  
**Universidad Autónoma de Nuevo León<sup>1</sup>, México y Universidad  
Veracruzana<sup>2</sup>, México**

**RESUMEN:** La marcha en los adultos mayores depende en gran medida de la función cognitiva, específicamente de la función ejecutiva que permite el desempeño adecuado frente a acciones simultáneas, tales como caminar mientras sostiene una conversación con alguien. Se propuso identificar la asociación entre la función ejecutiva y la velocidad de marcha de adultos mayores mexicanos con y sin tarea doble. Se utilizó estadística descriptiva, análisis de correlaciones y modelos de análisis de regresión múltiple. Participaron 202 adultos mayores con una media de edad de 70.28 años ( $DT = 6.85$ , rango: 60-89 años). Se encontró asociación inversa entre la capacidad de atención y la escolaridad, flexibilidad mental, velocidad de marcha y el rendimiento durante la tarea doble compleja (valores de  $r_s = -.188$  a  $-.343$ ,  $p < .01$ ). Ambas tareas dobles mostraron velocidad de marcha más lenta.

**PALABRAS CLAVE:** Adultos mayores, envejecimiento, estimulación cognitiva, velocidad en el procesamiento de la información.

*Manuscrito recibido: 05/04/2013*

*Manuscrito aceptado: 24/07/2013*

---

Dirección de contacto: María Cristina Enríquez-Reyna. Universidad Autónoma de Nuevo León, (UANL), Facultad de Organización Deportiva. Av. Universidad S/N. Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza Nuevo León C.P. 66451. México.  
Correo-e.: mcreyna\_mty@hotmail.com

## **EXECUTIVE FUNCTION, GAIT VELOCITY AND DUAL TASK IN MEXICAN ELDERLY ADULTS**

**ABSTRACT:** Gait depends largely on cognitive function; specifically executive function allows the individual performance of a different task while walking, known as dual task which in turn, allows independent functionality of the elderly. It was proposed to identify the relationships between executive function and gait velocity at usual walk and dual task in elderly people. It used descriptive statistics, proofs of correlation and model of analysis of multiple regression. Participants were 202 older adults whose mean age was 70.28 years old ( $SD = 6.85$ , range 60-89 years). Inverse association was found between capacity to direct attention and years of education, mental flexibility, walking speed and performance on the complex dual task ( $r_s$  values =  $-.188$  to  $-.343$ ,  $p < .01$ ). Gait velocity was slower while performing both dual tasks.

**KEY WORDS:** Ageing, dual task, executive function, gait speed.

## **FUNÇÃO EXECUTIVA, VELOCIDADE DA MARCHA TAREFA DUAL EM MEXICANOS IDOSOS**

**RESUMO:** A marcha em idosos depende muito de função cognitiva, função especificamente executiva que permite um desempenho adequado contra ações simultâneas, como caminhar, mantendo uma conversa com alguém. Usando um estudo descritivo correlacional teve por objetivo identificar a associação entre função executiva e velocidade de caminhada de adultos mais velhos mexicanos com e sem dupla tarefa. Utilizou se estatística descritiva, provas de correlação e modelos de análise de regressão múltipla. 202 idosos participaram com uma média de idade de 70.28 anos ( $DP = 6.85$ , intervalo: 60-89 anos). Encontramos uma associação inversa entre a capacidade de atenção e de escolaridade, flexibilidade mental, velocidade de caminhada e desempenho para dupla tarefa complexa (valores  $r_s = -.188$  para  $-.343$ ,  $p < .01$ ). Ambas as tarefas duplas mostraram velocidade caminhada mais lenta.

**PALAVRAS-CHAVE:** Idoso, envelhecimento, estimulação cognitiva, velocidad no processamento de informações.

En México la población de adultos mayores aumenta año con año, lo que representa un reto para el equipo multidisciplinario de salud que promueve el mantenimiento de la funcionalidad de este grupo etario. El envejecimiento suele acompañarse de algunos cambios orgánicos importantes tales como declive cognitivo y funcional.

Específicamente, la marcha representa en parte el estado funcional e independencia de un adulto mayor (Atkinson et al., 2008).

Se ha reportado que el 7.1% de la población mexicana tiene deterioro cognitivo y un 3.3% presenta adicionalmente, dependencia funcional (Mejía-Arango, Miguel-Jaimes, Villa, Ruiz-Arregui y Gutiérrez-Robledo, 2007). Similarmente, a nivel local se ha identificado una prevalencia de deterioro cognitivo del 10.8% en residentes del área metropolitana de Monterrey México (Cruz, 2008). Estos porcentajes aunque relativamente bajos traen diversas implicaciones para la familia, el propio adulto mayor y para la sociedad. Implicaciones que van desde que el adulto mayor no se desplace solo y dependa de que algún familiar lo asista para ello en sus actividades cotidianas; a costa de sobrecarga de los roles habituales del familiar (Connell, Janevic y Gallant, 2001). En ocasiones, puede requerir de renunciaciones por parte de algún familiar y hasta hospitalizaciones por lesiones o fracturas resultantes de caídas por parte del paciente.

La importancia de la cognición para la marcha se apreció inicialmente en individuos mayores con deterioro cognitivo que no eran capaces de caminar y desempeñar simultáneamente una segunda tarea, aun cuando fuera relativamente sencilla como mantener una conversación rutinaria durante la marcha (Snijders, Verstappen, Munneke y Bloem, 2007). Esto llevó al conocimiento de que marcha, sobre en todo en público, depende de la cognición particularmente de la función ejecutiva (Atkinson et al., 2008).

Las acciones simultáneas a la marcha, implican que el individuo cuente con suficiente flexibilidad cognitiva para dirigir los requerimientos motores mientras atiende a una serie de estímulos o demandas ambientales (Giladi, 2007). En ese sentido, el paradigma de la tarea doble puntualiza que el incremento de las demandas atencionales o distractores pudiera provocar disminución de los recursos disponibles para mantener el control postural o la tarea de marcha predisponiendo al adulto mayor para caídas (Alexander y Hausdorff, 2008).

Se sabe que los lóbulos frontales, específicamente de la región prefrontal, permiten el control, organización y coordinación de diversos comportamientos mediante un conjunto de funciones de autorregulación denominado función ejecutiva. Esta última, involucra una serie de procesos cognitivos entre los cuales pueden incluirse la atención, el control inhibitorio, la velocidad psicomotora, flexibilidad mental, motivación y aspectos emocionales que delimitan el establecimiento de objetivos y metas (Shumway Cook y Woollacott, 2007) que en conjunto, permiten el control motor del movimiento (Tirapu-Ustárroz, García-Molina, Luna-Lario, Roig-Rovira y Pelegrín-Valero, 2008).

El control inhibitorio se refiere a la capacidad de suprimir la información no relevante a fin de poder concentrarse en otra tarea. La información o estímulo no relevante puede interferir con la atención; consecuentemente con el desempeño de una segunda tarea. Vivien (2006) señaló que para resolver en forma efectiva una interferencia como en el caso de una tarea doble se involucran los siguientes procesos de la función ejecutiva: el control inhibitorio para mantenerse enfocado, la velocidad psicomotora

y flexibilidad cognitiva. La función ejecutiva en el adulto mayor puede estar disminuida además por fatiga o por síntomas de depresión, además de que la velocidad de respuesta se reduce con la edad.

Pasando a otro orden de ideas, la capacidad de marcha se refiere a la habilidad de locomoción del individuo definida a través de progreso o avance, control postural y adaptabilidad (Craick, 1989). Se describe con base a parámetros espaciales y temporales de su ciclo. La velocidad de marcha es definida como el promedio de velocidad horizontal del cuerpo, medida sobre uno o más pasos, se registra comúnmente en el sistema métrico (m/s) y constituye una función de la longitud del paso y el ritmo (Shumway-Cook y Woollacott, 2007). De acuerdo a la literatura, la velocidad de marcha promedio de un adulto mayor oscila alrededor de 1 m/s y muestra una disminución del 15% por década a partir de los 60 años pues, surge una tendencia a dar pasos más cortos, sacrificando el largo del paso por la estabilidad.

La distinción entre la marcha usual que es aquella que se efectúa bajo condiciones ambientales sin agregar otra tarea y marcha con tarea doble es cuando se le adiciona una tarea secundaria (Lord y Rochester, 2007). De acuerdo a Shumway-Cook y Woollacott (2007) la edad o enfermedad tienen el potencial de alterar la capacidad de respuesta del organismo; en consecuencia, para estudiar la marcha enfatizan considerar la influencia que pueden ejercer aspectos como la carga global de enfermedad y su tratamiento en el individuo, antecedentes de caídas, la presencia de síntomas depresivos y/o de deterioro cognitivo.

Se propuso describir y determinar la asociación existente entre la función ejecutiva y la velocidad de marcha de los adultos mayores con y sin tarea doble. Los resultados constituyen una evidencia sobre la relación de la cognición y marcha en adultos mayores mexicanos para documentar la necesidad de programas de entrenamiento especializados que contemplen, además de actividades físicas para trabajar la resistencia, el fortalecimiento y el equilibrio; el entrenamiento cognitivo de manera simultánea y prioritaria.

## **MÉTODO**

Se realizó un estudio descriptivo en adultos mayores del área urbana. La función ejecutiva (atención, control inhibitorio y la flexibilidad mental) se midió con las pruebas Stroop y Color Trails Test; la velocidad de marcha se cronometró como caminata usual y ante dos circunstancias de tarea doble: caminar sosteniendo una charola que cargaba un vaso con agua (sencilla) y caminar mientras mencionaban palabras al azar (compleja).

Los datos se capturaron y procesaron utilizando el paquete estadístico SPSS versión 15 para Windows previa verificación de la distribución de las variables mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra. Para describir la asociación existente entre la función ejecutiva y la velocidad de marcha de los adultos mayores

sin y con tarea doble, se utilizaron coeficientes de correlación de Pearson y/o Spearman según la distribución de las variables. Para conocer el efecto de las variables cognitivas (medidas con la parte A del CTT, la razón de interferencia del STROOP y del CTT) sobre la velocidad de marcha se usaron modelos de regresión múltiple. El uso de dispositivos de apoyo, antecedente de caídas, cantidad y tipo de medicamentos que consumían, índice de gravedad, presencia de deterioro cognitivo y/o de síntomas depresivos fueron consideradas como covariables. La significancia estadística se aceptó con  $\alpha < .05$ .

### **Participantes**

La población estuvo conformada por 1002 adultos de 60 y más años que acuden a círculos de abuelos de un programa público del área urbana de Monterrey, México. Se utilizó un muestreo por conglomerados unietápico y se seleccionaron aleatoriamente 8 de los 28 círculos de abuelos. Se incluyeron adultos que declaraban ser alfabetas, distinguían los colores primarios en una muestra del periódico local y referían capacidad de caminar distancias cortas sin ayuda de otra persona. Fueron excluidos quienes presentaban deterioro visual a pesar del uso de lentes, para lo que se les solicitaba leyeran palabras escritas con tinta de color verde o azul del periódico local.

### **Procedimiento**

Este proyecto cumplió con las disposiciones éticas internacionales de acuerdo a la Declaración de Helsinki; fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de enfermería, UANL. Una vez firmado el consentimiento informado, se aplicó una cédula de datos personales para registrar las características sociodemográficas de los participantes y aspectos relacionados con riesgo de caídas. Con el fin de controlar estadísticamente el efecto la enfermedad, la presencia de sintomatología depresiva y/o deterioro cognitivo en el desempeño de la caminata de los participantes, se aplicaron el Índice Acumulativo de Enfermedad, la versión de 5 ítems de la Escala Geriátrica de Depresión y la versión en español del Examen Mental Breve de Folstein, Folstein y McHugh (1975). Para determinar presencia de deterioro cognitivo se siguieron los puntos de corte sugeridos por Ostrosky-Solís, López-Arango y Ardila (2000) de acuerdo a la escolaridad. Para personas con al menos cinco años de escolaridad el punto de corte es 23, y de uno a cuatro años el punto de corte es 21.

Se aplicaron la prueba STROOP para medir el control inhibitorio y la prueba Color Trails Test partes A y B (CTT, por sus siglas en inglés). Posteriormente, las pruebas de marcha. El investigador principal daba las indicaciones a cada participante acerca de la tarea a realizar durante cada recorrido; todos realizaron tres recorridos con tareas distintas en el mismo orden. Primero se les pidió que caminaran a su paso habitual a lo largo del camino delineado (6 x 0.9 metros), y recoger una charola con un vaso con agua colocada sobre una silla al final del camino (tarea simple). La segunda

tarea (tarea doble sencilla), consistió en realizar el mismo recorrido, sólo que en esta ocasión cargando la charola con el vaso de agua para colocarla nuevamente sobre la silla. Por último, la doble compleja, consistía en mencionar palabras que iniciaran con una letra seleccionada al azar mientras realizaban el recorrido. El investigador principal también registraba los errores y el número de palabras mencionadas.

## **Material**

La prueba STROOP consta de tres cuartillas. La primera se denomina P contiene cinco columnas y 20 filas con los nombres de colores (rojo, verde y azul) impresos en tinta negra. Se pide al participante que lea el nombre del color, de arriba hacia abajo, columna por columna, se le indica cuándo iniciar y cuándo terminar (45 segundos para cada cuartilla); se contabiliza el número de palabras leídas correctamente. En caso de error se le indica para que lo corrija y pueda continuar leyendo.

La segunda cuartilla denominada C, contiene cuatro X (XXXX) impresas a colores. Se sigue el mismo procedimiento, en esta hoja el participante debe señalar el color de las X. La tercera cuartilla se llama PC, contiene palabras de colores impresas en color distinto al nombre, por ej. la palabra "rojo" aparece impresa en tinta azul. El participante debe señalar el color no la palabra impresa. La diferencia en el número de palabras impresas en tinta negra comparada con los colores nombrados correctamente (nombre de colores impresos en color distinto) representa la interferencia del estímulo del color. La razón de interferencia se obtiene mediante la siguiente fórmula  $PC - [(C \times P) / (C + P)]$ .

La parte A del CTT constituye indicador de la atención y la parte B de habilidad para alternar series (flexibilidad). La parte A consta de 25 círculos numerados del 1 al 25 en fondo color de rosa o amarillo; el participante mediante un lápiz retirado de la punta a fin de no tapar los círculos debe unirlos en orden progresivo con líneas rectas. En caso de cometer algún error se indica al participante regresar al número anterior para continuar correctamente. Se toma el tiempo en segundos desde el inicio hasta que el participante haya unido los 25 círculos.

La parte B se compone de 49 círculos, del número 2 al 25 contiene un círculo amarillo y otro rosa con el mismo número, el participante debe trazar una línea al siguiente número alternando el color, por ej. 1 rosa, 2 amarillo, 3 rosa, y así sucesivamente. Se sigue el procedimiento anterior. La flexibilidad mental (velocidad psicomotora y flexibilidad cognitiva), se obtiene con la siguiente fórmula  $(CTT-B - CTT-A) / CTT-A$ .

Para las pruebas de marcha, se delimitó un camino de 6 metros con 0.9 metros de amplitud colocando dos cintas paralelas de listón rojo. Cada metro se colocaron marcas de cinta amarilla sobre el listón rojo, a fin de fijar los cuatro metros centrales a medir. El asistente de investigación fue previamente capacitado para las mediciones con cronómetro digital.

## RESULTADOS

La muestra de 202 adultos mayores presentó un promedio de edad de 70.28 años ( $DT = 6.85$ ), con una escolaridad de 5.4 años ( $DT = 3.44$ ) y, de acuerdo al MMSE, el 12.9% (26) se clasificó con deterioro cognitivo. Esta información y el resto de los datos descriptivos se encuentran en la tabla 1. Respecto al control inhibitorio se observó que el 77.2% presentó valores negativos, el rango osciló entre -29.23 y 25.84. Como referencia se sabe que la puntuación de interferencia media es de cero con una desviación típica de 10 por lo tanto, los datos encontrados en este estudio indican que la reserva con que cuenta la mayor parte del grupo estudiado es baja.

Tabla 1

*Datos descriptivos de los participantes y variables de interés*

Características	Media $\pm$ DT o n (%)
202 participantes	
Mujeres	143 (70.8%)
Edad (años) (rango 60-89)	70.28 $\pm$ 6.84
Escolaridad (años)	5.44 $\pm$ 3.44
Farmacoterapia (No. Medicamentos)	2.68 $\pm$ 1.89
IAE-G	1.59 $\pm$ .30
GDS-5	.90 $\pm$ 1.06
MMSE	25.19 $\pm$ 3.15
Estado marital sin pareja	108 (53.5%)
Uso de dispositivo de apoyo	16 (7.9%)
Consumo de benzodiazepinas	22 (10.9%)
Caídas en dos años anteriores	86 (42.6%)
Caídas en el último año	69 (34%)
Sintomatología depresiva	54 (26.7%)
Deterioro cognitivo	26 (12.9%)
STROOP parte I (P= no. de palabras)	70.96 $\pm$ 21.56
STROOP parte II (C= no. de palabras)	47.57 $\pm$ 15.06
STROOP parte III (PC= no. de palabras)	22.28 $\pm$ 8.35
Radio de interferencia STROOP	-5.76 $\pm$ 8.93
CTT-A, s	99.60 $\pm$ 45.50
CTT-B, s	247.64 $\pm$ 119.07
Tiempo CTT-B – CTTA, s	148.04 $\pm$ 82.29
Razón de interferencia CTT	1.60 $\pm$ .94
Velocidad de marcha en tarea simple m/s	1.006 $\pm$ .242

La capacidad de atención obtenida en CTT-A, mostró un valor promedio de 99.6 segundos ( $DT = 45.51$ ) y en CTT-B de 247.63 segundos ( $DT = 119.07$ ), la flexibilidad mental fue 1.60 ( $DT = .939$ ; *rango* = .03 a 6.10). La velocidad de marcha ante la tarea simple fue de 1.006 m/s ( $DT = .242$ ); disminuyó .958, ( $DT = .248$ ) en tarea doble sencilla y a .651 ( $DT = .247$ ), en tarea doble compleja (Figura 1). El promedio de palabras nombradas ante la tarea doble compleja fue de 2.88 palabras ( $DT = .247$ , *rango*: 0-6 palabras). Fue calculado un costo del 4.4% para la tarea doble sencilla y 34.9% para la doble compleja.

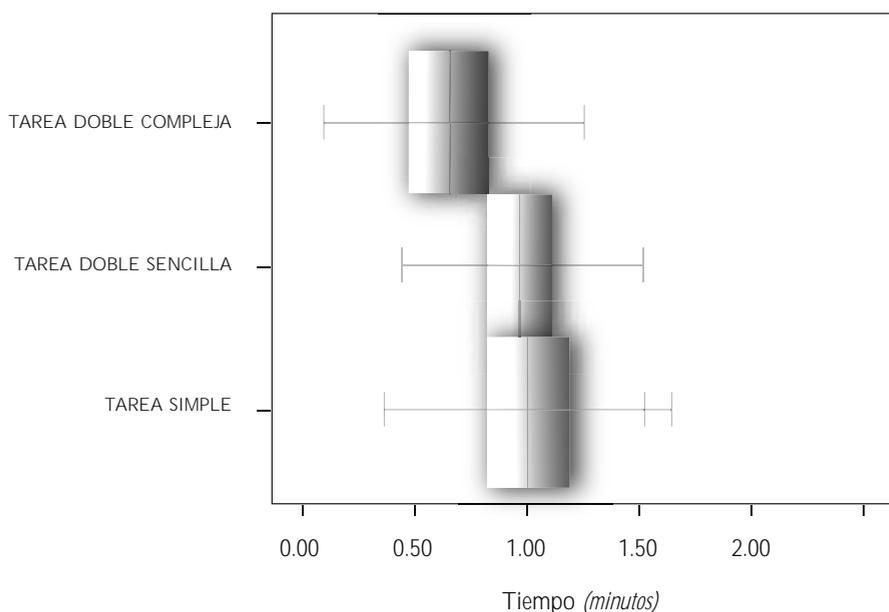


Figura 1. Velocidad de marcha ante tarea simple, doble sencilla y doble compleja.

Los coeficientes de correlación mostraron asociación inversa entre la atención y la escolaridad, flexibilidad mental, velocidad de marcha y el rendimiento durante la tarea doble compleja (valores de  $r_s = -.188$  a  $-.343$ ,  $p < .01$ ). En la tabla 2 se observa que las variables que mostraron efecto sobre la marcha habitual:  $F(9,192) = 8.59$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .159$ , fueron edad, escolaridad, número de medicamentos y género. Al respecto de la marcha ante tarea doble sencilla (marcha con carga motora) se encontró efecto significativo al respecto de la edad, caídas, escolaridad y género:  $F(9,192) = 5.230$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .160$ ; y sobre la tarea doble compleja solamente la edad resultó significativa:  $F(9,192) = 16.529$ ,  $p < .001$ ,  $R^2 = .072$ ].

Tabla 2

*Contribución de las variables del estudio ante tres circunstancias: Tarea simple, tarea doble sencilla y tarea doble compleja.*

Modelo	B	EE	B	t	p
Tarea Simple (F $_{[9,192]} = 8.59$ , $p < .001$ ; $R^2 = .159$ )					
Edad	-0.009	0.002	-0.261	-4.013	.000
Género	.0080	0.036	.0151	2.221	.027
Escolaridad	.0010	0.005	.0138	2.111	.036
Consumo de medicamentos	-0.018	0.009	-0.145	-2.095	.037
Tarea Doble Sencilla (F $_{[9,192]} = 5.230$ , $p < .001$ ; $R^2 = .160$ )					
Edad	-0.010	0.002	-0.286	-4.402	.000
Género	.0094	0.035	0.173	2.676	.008
Escolaridad	.0010	0.005	0.134	2.054	.041
Caídas en el último año	-0.049	0.018	-0.177	-2.739	.007
Tarea Doble Compleja (F $_{[9,192]} = 16.529$ , $p < .001$ ; $R^2 = .072$ )					
Edad	-0.01	0.002	-0.276	-4.066	.000

## DISCUSIÓN

En lo referente a las características de la población estudiada, la proporción de mujeres fue más alta que la de hombres con un promedio de edad similar a la de poblaciones norteamericanas y europeas en las que se ha estudiado este mismo fenómeno (Beauchet et al., 2005; Fraser, Li, De Mont y Penhune, 2007; Kelly, Schragger, Price, Ferrucci y Shumway-Cook, 2008; Toulotte, Thevenon, Watelain y Fabre, 2006). Haber encontrado una mayor proporción de mujeres se atribuye a que la esperanza de vida suele ser en promedio mayor en ellas y en general, se sabe que acuden a centros de reunión social con mayor frecuencia que los hombres, característica que las coloca en posición más ventajosa al respecto de los beneficios para lograr un envejecimiento activo que conlleva el mantenimiento de la socialización (González y Ham-Chande, 2007).

La escolaridad promedio de 6 años está por debajo de la de la población israelí estudiada por Hausdorff (Hausdorff, Schweiger, Herman, Yogev-Seligmann y Giladi, 2008) y Srygley (Srygley, Mirelman, Herman, Giladi y Hausdorff, 2009), pese a la baja escolaridad los resultados de MMSE son similares, tal vez esto se relacione con la edad de los participantes. En esta muestra se tomaron a partir de 60 años, no de 65 años como se considera en países desarrollados. Quizá el pertenecer al círculo de abuelos haya contribuido a ello pues, participar en actividades de integración social ayuda a reducir el deterioro cognitivo en la edad adulta (Hill, Burdette, Ángel y Ángel, 2006), favoreciendo la autonomía y el mantenimiento de habilidades funcionales (Durán, Orbegoz, Uribe-Rodríguez y Uribe, 2008).

En contraparte la proporción de adultos mayores que presentó deterioro cognitivo de acuerdo al MMSE resulta comparable con la proporción de participantes de Países Bajos mayores de 85 años del estudio de Bootsma-van, et al. (2003). Asimismo, la proporción de personas con sintomatología depresiva encontrada en este estudio, fue ligeramente mayor al reportado en la europea de referencia. Esto último, podría deberse a las dificultades socioeconómicas de este grupo de población y de inseguridad nacionales que han dificultado el acceso a actividades sociales llevando a los adultos mayores a tener temor de salir o aislarse lo que en consecuencia afecta la funcionalidad de este grupo poblacional (Instituto Ciudadano de Estudios Sobre la Inseguridad, 2009).

Los resultados de las pruebas de función ejecutiva, específicamente de la flexibilidad mental medida a partir del CTT, fueron similares a Van Iersel que incluyó en su estudio a adultos que tenían en promedio 80.6 años de Nijmegen, Países Bajos. Sin embargo, el control inhibitorio obtenido a partir de la prueba Stroop, resultó ser significativamente distinto: el nivel de interferencia observado en la población mexicana fue superior al doble de la población europea. Esto refleja dificultades para atender instrucciones ante estímulos visuales que pudieran interferir con el seguimiento adecuado de indicaciones.

Por otro lado, la velocidad de marcha ante tarea simple de esta población, fue más rápida que la reportada en las poblaciones americana y europea de Kelly y Van Iersel (Van-Iersel, Kessels, Bloem, Verbeek y Olde, 2008), respectivamente. Sin embargo estos datos no son concluyentes debido a que no se cuenta con datos de referencia sobre adultos jóvenes y mayores mexicanos. Ambos tipos de tarea doble afectaron la velocidad de marcha, particularmente la tarea que implicó carga cognitiva. Si bien estos hallazgos concuerdan con lo encontrado por otros investigadores (Beauchet et al., 2005; Hausdorff et al., 2008; Kelly et al., 2008; Van-Iersel, et al., 2008) contradicen una apun-tación de Fraser (2007) que refiere que en ciertas circunstancias, la tarea doble resulta facilitadora más que costosa.

Finalmente, el costo calculado en términos de velocidad para la tarea doble compleja (mencionar en voz alta palabras con letra al azar) de esta población de estudio resultó más de veinte veces mayor al de una tarea similar (mencionar en voz alta nombres de animales) que en la población europea estudiada por Van Iersel (2008). Lo anterior podría señalar que la capacidad de los adultos mayores mexicanos para llevar a cabo la marcha simultánea a otras como responder, pensar y seguir una indi-cación, está disminuida lo que los coloca en riesgo de accidentes. Aunque la tarea cognitiva empleada puede ser una limitación del estudio ya que es muy poco frecuen-te que se utilice en la vida diaria además, el desempeño de la misma está directamen-te relacionado con la escolaridad que en este caso, fue baja.

En este estudio se encontraron asociaciones significativas entre la función cogniti-va y la capacidad de marcha de adultos mayores con y sin tarea doble. También, se encon-tró evidencia indicativa de que en adultos mayores de la comunidad, la velocidad de

marcha con o sin tarea doble, el control inhibitorio, la flexibilidad mental y la atención, se asocian con algunas características individuales como la edad, género, escolaridad y caídas en el último año. Los dos tipos de tarea doble implicaron interferencia, sin embargo la afectación sobre la velocidad de marcha es mayor cuando se trata de una tarea doble compleja. Lo anterior, concuerda con lo encontrado por otras investigaciones y sugiere la importancia de promover la estimulación cognitiva además de la motora, como alternativa de utilidad para mejorar la marcha y mantener la funcionalidad de los adultos mayores.

## REFERENCIAS

- Alexander, N. y Hausdorff, J. (2008). Linking thinking, walking and falling. *The Journals of Gerontology*, 63A(12), 1325-1328.
- Atkinson, H., Rosano, C., Simonsick, E., Williamson, J., Davis, C., Ambrosius, W., et al. (2007). Cognitive function, gait speed decline and comorbidities: The health, aging and body composition study. *Journals of Gerontology*, 62A(8), 844-850.
- Beauchet, O., Dubost, V., Aminian, K., Gonthier, R. y Kressing, R. (2005). Dual-task-related gait changes in the elderly: Does the type of cognitive task matter? *Journal of Motor Behavior*, 37(4), 259-264.
- Bootsma-van, A., Gussekloo, J., De Craen, A., Van-Exel, E., Bloem, B. y Westendorp, R. (2003). Walking and talking as predictors of falls in the general population: The Leiden 85-plus study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51, 1466-1471.
- Connell, C. M., Janevic, M. R. y Gallant, M. P. (2001). The costs of caring: Impact of dementia on family caregivers. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 14, 179-187.
- Craik, R. (1989). Changes in locomotion in the aging adult. En M. Woollacott y A. Shumway-Cook (Eds.), *Development of posture and gait across the life span* (pp. 176-201). Columbia, SC: University of South Carolina Press.
- Cruz, M. E. (2008). Deterioro cognitivo en la población mayor de 65 años de edad que reside en el área metropolitana de Monterrey. *Medicina Universitaria*, 10(40), 154-158.
- Durán, D., Orbegoz, L., Uribe-Rodríguez, A. y Uribe, J. (2008). Integración social y habilidades funcionales en adultos mayores. *Universitas Psychologica*, 7(1), 263-270.
- Fraser, S., Li, Z., DeMont, R. y Penhune, V. (2007). Effects of balance status and age on muscle activation while walking under divided attention. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 62B(3), 171-178.
- Giladi, N. (2007). Gait and mental function: the interplay between walking, behavior and cognition. *Journal of Neural Transmission*, 114, 1241-1242.
- González, C. A. y Ham-Chande, R. (2007). Funcionalidad y salud: una tipología del envejecimiento en México. *Salud Pública de México*, 49(4), 448-458.

- Hausdorff, J., Schweiger, A., Herman, T., Yogev-Seligmann, G. y Giladi, N. (2008). Dual-task decrements in gait: Contributing factors among healthy older adults. *The Journals of Gerontology*, *63A*(12), 1335.
- Hill, T., Burdette, A., Angel, J. y Angel, R. (2006). Religious attendance and cognitive functioning among older Mexican Americans. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, *61*(1), 3-9.
- Instituto Ciudadano de Estudios Sobre la Inseguridad (2009). El costo de la inseguridad en México. Recuperado 8 diciembre 2010 desde [http://www.icesi.org.mx/documentos/publicaciones/cuadernos/cuaderno\\_5.pdf](http://www.icesi.org.mx/documentos/publicaciones/cuadernos/cuaderno_5.pdf).
- Kelly, V., Schrage, M., Price, R., Ferrucci, L. y Shumway-Cook, A. (2008). Age-associated effects of a concurrent cognitive task on gait speed and stability during narrow-base walking. *The Journals of Gerontology*, *63A*(12), 1329-1334.
- Lord, S. y Rochester, L. (2007). Walking in the real world: Concepts related to functional gait. *New Zealand Journal of Physiotherapy*, *35*(3), 126-130.
- Mejía-Arango, S., Miguel-Jaimes, A., Villa, A., Ruiz-Arregui, L. & Gutiérrez-Robledo, L. (2007). Deterioro cognoscitivo y factores asociados en adultos mayores en México. *Salud Pública de México*, *49*(4), 475-481.
- Ostrosky-Solis, F., López-Arango, G. y Ardila, A. (2000). Sensitivity and specificity of the Mini-Mental State Examination in a spanish-speaking population. *Applied Neuropsychology*, *7*(1), 25-31.
- Shumway Cook A. y Woollacott, M. (2007). *Motor control. Translating Research into Clinical Practice* (3ª Ed.). Philadelphia, BA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Snijders, A., Verstappen, C., Munneke, M. y Bloem, B. (2007). Assessing the interplay between cognition and gait in the clinical setting. *Journal of Neural Transmission*, *114*, 1315-1321.
- Srygley, J., Mirelman, A., Herman, T., Giladi, N. y Hausdorff, J. (2009). When does walking alter thinking? Age and task associated findings. *Brain Research*, *1253*, 92-99.
- Tirapu-Ustároz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira y Pelegrín-Valero, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (II). *Revista de Neurología*, *46*(10), 742-750.
- Toulotte, C., Thevenon, A., Watelain, E. y Fabre, C. (2006). Identification of healthy elderly fallers and non-fallers by gait analysis under dual-task conditions. *Clinical Rehabilitation*, *20*, 269-276.
- Van Iersel, M., Kessels, R., Bloem, B., Verbeek, A. y Olde, M. (2008). Executive functions are associated with gait and balance in community-living elderly people. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, *63A*(12), 1344-1349.
- Vivien, P. (2006). Interference resolution in the elderly: Evidence suggestive of differences in strategy on measures of prepotent inhibition and dual task processing. *Aging Neuropsychology & Cognition*, *13*, 341-365.

**AGRADECIMIENTO**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca para la realización de estudios de maestría con folio no. 300058.