



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA
RESIDENCIA EN NEUROPSICOLOGÍA CLÍNICA

Análisis del desempeño en el Trail Making Test de una muestra mexicana

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:
LIC. RUBI GUADALUPE PONCE TABA

Director de tesis:
Dr. Víctor Manuel Magdaleno Madrigal
Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz"

Miembros del comité:
Dra. Paloma Arlet Roa Rojas
Instituto Nacional de Geriátrica

Mtro. Daniel Rosas Álvarez
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza

Dr. Alejandro Valdés Cruz
Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz"

Mtro. Juan Manuel Salgado Camacho
Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca

Ciudad de México

diciembre 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

Abreviaturas	III
Lista de tablas	III
Lista de gráficos	IV
Dedicatoria	V
Agradecimientos	VI
Resumen	VII
Abstract	VIII
1. Antecedentes	1
2. Planteamiento del problema	8
• Justificación.....	8
• Pregunta de investigación.....	10
• Objetivos.....	10
✓ General.....	10
✓ Específicos.....	10
• Hipótesis.....	10
3. Método	11
• Tipo de estudio.....	11
• Diseño.....	11
• Participantes.....	11
• Muestreo.....	11
• Criterios de selección.....	11
✓ Criterios de inclusión.....	11
✓ Criterios de exclusión.....	12
✓ Criterios de eliminación.....	12

• Implicaciones éticas.....	12
• Variables y definiciones conceptuales y operacionales.....	13
✓ Procedimiento.....	16
✓ Escenario.....	16
✓ Instrumentos.....	16
✓ Administración de instrumentos.....	18
✓ Recursos.....	18
✓ Análisis estadístico.....	18
4. Resultados.....	19
5. Discusión.....	31
6. Conclusión.....	35
7. Referencias.....	36
8. Anexos.....	44

Abreviaturas

TMT: Trail Making Test

TMT-A: Trial Making Test parte A

TMT-B: Trial Making Test parte B

CI: Coeficiente Intelectual

CO: Complejidad Ocupacional

TMNE: Trabajo manual no especializado

TME: Trabajo manual especializado

TNME: Trabajo no manual especializado

OP: Ocupación Profesional

OAI: Ocupación

Lista de tablas

- Tabla 1. Tipos, niveles de medición y valores de las variables utilizadas 15
- Tabla 2. Frecuencias género 19
- Tabla 3. Frecuencias edad y escolaridad 21
- Tabla 4. Correlaciones de edad, escolaridad y género con el tiempo para completar el TMT-A y B 23
- Tabla 5. Propiedades estadísticas para la edad, escolaridad, sexo, TMT-A y B en cada grupo de edad 27

Lista de figuras

- Figura 1. Distribución de los participantes de acuerdo con el género 19
- Figura 2. Distribución de los participantes de acuerdo con la edad20
- Figura 3. Distribución de los participantes de acuerdo con la
Escolaridad 20
- Figura 4. Distribución de los participantes de acuerdo con la complejidad
ocupacional..... 21
- Figura 5. Porcentaje de frecuencia de la CO por grupo de edad y
escolaridad 22
- Figura 6. Se muestra el efecto del género y la edad la en el desempeño
del TMT-A en rojo y TMT-B en verde. La línea azul representa la media de
tiempo para cada grupo 25
- Figura 7. Se muestra el efecto de la educación y la CO en el desempeño
del TMT-A en rojo y TMT-B en verde. La línea azul representa la media de
tiempo para cada grupo 26

DEDICATORIA

Este trabajo de tesis, mi formación neuropsicológica y lo que soy todo es gracias a una persona y es a ella a quién le dedico mis triunfos y éxitos, es a ella a quién le dedico mi vida entera...

...a mi mamá

AGRADECIMIENTOS

A mis profesores amigos:

Por el guiarme por el camino de la neuropsicología a mi profesor y mentor
Mtro. Humberto Rosell Becerril

Por enseñarme a amar las neurociencias y el constante interés en mi desempeño a lo largo de la actividad académica con su seguimiento durante todo el proyecto a mi profesor y consejero

Dr. Víctor Manuel Magdaleno Madrigal

A la persona que me enseñó a amar al cerebro y su funcionamiento, un enorme agradecimiento desde el fondo de mi amígdala
Dr. Juan Manuel Salgado Camacho

Por la solidaridad, la experiencia y el conocimiento aportado en este trabajo
Dra. Paloma Arlet Roa Rojas

RESUMEN

Introducción: El Trail Making Test (TMT) se utiliza para evaluar atención, escaneo visual/velocidad de procesamiento (Parte A) y flexibilidad cognitiva/atención dividida (Parte B). El TMT tiene alta sensibilidad para detectar daño cerebral y deterioro cognitivo en el envejecimiento. Se ha demostrado el decremento en el desempeño con el incremento de la edad y bajos niveles de educación, así como el efecto de factores como el nivel de complejidad ocupacional (CO).

Objetivo: Reportar los resultados del desempeño del TMT en una población mexicana.

Método: Se realizaron análisis de correlación y ANOVAs del tiempo de ejecución del TMT en la Parte A y la Parte B por grupo de edad y escolaridad. Se estableció un nivel de significancia de 0.05 para todos los contrastes seguida de una prueba *post-hoc* Bonferroni, con un nivel de significancia corregida de $p < 0.05$ para todas las pruebas de comparaciones múltiples.

Resultados: Se encontraron correlaciones significativas entre el género y el desempeño en el TMT-A, las mujeres tuvieron concluyeron en menor tiempo que los hombres. La educación tuvo una mayor correlación que la edad con el desempeño en el TMT-A y B, el incremento de la edad y los bajos niveles de educación empeoran el desempeño en el TMT. Los grupos de mayor nivel de CO fueron significativamente más rápidos ($p < 0.001$) en ambas partes que los de bajo nivel de CO.

Conclusión: El género, la edad y la escolaridad muestran su influencia sobre el rendimiento en el TMT, aunque es importante incluir la CO como variable sociodemográfica de relevancia y punto de referencia que también afecta el desempeño.

Palabras clave: Trail Making Test, variables sociodemográficas, nivel de complejidad ocupacional.

ABSTRACT

Introduction: The Trail Making Test (TMT) is used to evaluate attention, visual scanning / processing speed (Part A) and cognitive flexibility / divided attention (Part B). TMT has high sensitivity for detecting brain damage and cognitive impairment in aging. The decrease in performance has been demonstrated with the increase in age and low levels of education, as well as the effect of factors such as the level of occupational complexity (OC).

Objective: To report the results of TMT performance in a Mexican population.

Method: Correlation analyzes and ANOVAs of the TMT performance in Part A and Part B by age and educational groups. A significance level of 0.05 was established for all contrasts followed by a Bonferroni post-hoc test, with a corrected significance level of $p < 0.05$ for all multiple comparison tests.

Results: Significant correlations were found between gender and performance in the TMT-A, women had concluded in less time than men. Education had a greater correlation than age with performance in TMT-A and B, the increase in age and low levels of education worsen performance in the TMT. The groups with the highest level of CO were significantly faster ($p < 0.001$) in both parts than those with a low CO level.

Conclusion: Gender, age and educational level show their influence on TMT performance, although it is important to include OC as a sociodemographic variable of relevance as a point of reference that also affects performance.

Keywords: Trail Making Test, sociodemographic variables, level of occupational complexity.

1. Antecedentes

El Trail Making Test (TMT) es una de las pruebas neuropsicológicas frecuentemente usadas en el campo clínico. Originalmente, formaba parte de la batería de Prueba Individual de las Fuerzas Armadas (*Army Individual Test Battery*, 1944) y posteriormente fue incorporado en la batería de Halstead-Reitan (Reitan & Wolfson, 1985). El TMT es una prueba que consta de dos subpruebas: 1) TMT-A, requiere de atención, escaneo visual, seguimiento perceptual (Armitage, 1946; Sánchez-Cubillo, et al., 2009); 2) TMT-B, se piensa como una medida de control ejecutivo (Arbuthnott y Frank, 2000), flexibilidad cognitiva, velocidad de procesamiento (Crowe, 1998), memoria de trabajo, atención dividida (Sánchez-Cubillo, et al., 2009; Strauss, Sherman, & Spreen 2006) cambio de conjunto, ya que se correlaciona con el rendimiento en la alternancia cognitiva y las pruebas de conmutación de tareas.

Una de las ventajas, es que su aplicación no lleva más de cinco minutos en promedio y generalmente es de fácil aceptación por parte del paciente de cualquier edad. Por otro lado, la sencillez y brevedad del TMT, ha demostrado una alta sensibilidad para la detección de disfunción cerebral derivada de traumatismos craneoencefálicos (Azouvi et al, 2016; de Guise et al, 2016), eventos cerebrovasculares, enfermedad de Alzheimer y demencia (Backman et al, 2004; Eckerstrom et al, 2015; Greiner et al, 2017; Rasmuson, Zonderman, Kawas, & Resnick, 1998; Roca et al, 2013) y otro tipo de enfermedades neurológicas (Armitage, 1946; Lezak, Howieson, y Loring, 2012; Reitan, 1955; Reitan, 1958; Strauss, Sherman, & Spreen 2006) y psiquiátricas como depresión bipolar (Cotrena et al, 2016).

Estudios de Imagen de Resonancia Magnética funcional (IRM-f), han descrito diferencias en la ejecución del TMT-A comparado con la ejecución del TMT-B revelando una mayor activación de las cortezas frontales dorso-lateral y dorso-medial izquierdas; además se observó actividad en los giros temporal medial y temporal superior izquierdos, demostrando que las correlaciones cerebrales-conductuales para el TMT son múltiples y

no se limitan al lóbulo frontal (Davidson, Gao, Mason, Winocur y Anderson, 2008; Moll, de Oliveira-Souza, Moll, Bramati y Andreiuolo, 2002; Yochim, Baldo, Nelson y Delis, 2007; Zakzaniz, Mratz y Graham, 2005). Otro estudio reciente mostró que no existen diferencias significativas en el desempeño del TMT-B, en un grupo de pacientes con lesiones no frontales, comparado con quienes tienen lesiones frontales, sugiriendo que el test tiene gran utilidad para detectar disfunción cerebral general, sin tener la sensibilidad de detectar daño cerebral en una región específica (Chan et al., 2015).

El desempeño en el TMT se ha asociado con factores culturales y sociodemográficos como la edad, género y escolaridad, la hipótesis central establecida en diversos estudios (Ashendorf, 2008; Lezak, Howieson, y Loring, 2012; Mahurin et al., 2006; Reitan, 1955; Reitan, 1958; Salthouse, 2011; Strauss, Sherman, & Spreen 2006) es que el aumento de la edad se asocia con una disminución en la velocidad con la que se pueden ejecutar muchas operaciones de procesamiento requeridas en el TMT y que esta reducción de velocidad conduce a deficiencias en el funcionamiento cognitivo (Salthouse, 1996). Estudios recientes han reportado la gran atenuación en las medidas cognitivas y el declive en la ejecución del TMT como medida de atención y velocidad de procesamiento conforme aumenta la edad (Salthouse, 2011; St-Hilaire, et al., 2018; Tamayo, et al., 2012). Sin embargo, las diferencias relacionadas con la edad se observan en la velocidad con la que se pueden completar las tareas; la edad no está relacionada con la precisión. Además, la magnitud del efecto relacionado con la edad parece ser similar para TMT-A y TMT-B (Backman et al., 2004).

El nivel educativo también se ha asociado al rendimiento en la ejecución del TMT, algunos estudios han demostrado que la escolaridad tiene un mayor efecto en las puntuaciones de la Parte B, mientras que el decremento en las puntuaciones en la Parte A, está claramente influenciada por la edad y no por la escolaridad (St-Hilaire, et al., 2018; Tombaugh, 2004), un análisis más detallado de las puntuaciones en la parte A y la parte B del TMT reflejaron que la escolaridad no influye en la varianza de ambas puntuaciones en un grupo de 25 a

54 años comparado con otro grupo de 55 a 89 años, lo cual supone que el grupo de 25 a 54 años estuvo relativamente bien educado y el grupo de 55 a 89 años tuvo que estratificarse nuevamente en dos grupos de escolaridad, para dar mayor precisión a las puntuaciones normativas. Estos datos normativos muestran que tanto la edad como el nivel educativo deben ser considerados para interpretar clínicamente las puntuaciones en los grupos de mayor edad (Tombaugh, 2004; Tamayo, et al., 2012, Hamdan, & Hamdan, 2009).

El coeficiente intelectual (CI) también muestra estrecha relación con el rendimiento en el TMT, las asociaciones se hacen más fuertes a medida que aumenta el CI (Steinberg et al., 2005). El efecto del CI parece ser ligeramente más pronunciado en la Parte B (Dodrill, 1999; Steinberg et al., 2005). Un estudio realizado sobre una muestra normal, constituida casi totalmente por caucásicos, de inteligencia ligeramente por encima del promedio, y de una región de la comunidad que goza de estabilidad económica y atención médica excepcional, mostró que la escolaridad tuvo menor asociación con el desempeño en el TMT, Stroop test, MAE Controlled Oral Word Association Test que el CI, sugiriendo que ajustar las normas de ejecución en pruebas neuropsicológicas por CI puede proporcionar un mejor punto de referencia que los índices sociodemográficos (Steinberg et al., 2005). Sin embargo, este estudio utiliza pruebas que se basan en tareas que dependen de la memoria de trabajo y otros procesos ejecutivos asociados con el funcionamiento sistemas cerebrales frontales y subcorticales por lo que se observan relaciones significativas entre el CI y la ejecución de las pruebas.

Otros estudios normativos mostraron que la edad y la educación, pero no el género, se asociaron significativamente con los puntajes obtenidos en el TMT (Asheldorf, 2008; Bezdicek et al., 2012; Mahurin et al., 2006; Mitrushina, Bone y D'Elia, 2009; Periañez, et al., 2007; St-Hilaire, et al., 2018; Stuss, et al., 2001; Tamayo, et al., 2012; Tombaugh, 2004). Sin embargo, un estudio realizado en Turquía en una muestra de adultos mayores de 50 años encontró que la influencia del género en el tiempo dedicado a la parte A y B,

resultó ser significativa (Cangoz, Karakoc y Selekler, 2009). En un estudio normativo realizado en amplias muestras de países de América Latina, solamente se encontraron diferencias significativas del género en la ejecución del TMT A y B para la muestra de Honduras (Rivera, et al., 2015).

Por otra parte, se ha reportado que los hombres realizaron la tarea más rápidamente que las mujeres en la parte B, mientras que el número de errores fue básicamente similar. Las puntuaciones en la parte A (atención, velocidad visomotora y búsqueda visual), son similares entre hombres y mujeres, pero mostraron que hay un mejor desempeño en la parte B (cambio de atención, procesamiento y flexibilidad mental y mayor velocidad visomotora) en hombres (Foroozandeh, 2014).

La etnicidad y antecedentes culturales también se han relacionado con el rendimiento en el TMT (Ardila, 2001; Fernández, & Marcopulos, 2008; Kim, Baek y Kim, 2014; Schneider, et al., 2015). Se ha encontrado que sujetos monolingües ingleses realizaban TMT-A más rápido que los bilingües chino-ingleses (Lee et al., 2000), lo que sugiere que los antecedentes lingüísticos pueden ejercer algún efecto sobre el desempeño de la tarea, es decir, las variables culturales-lingüísticas pueden afectar los resultados de las pruebas. Otro estudio de culturalidad y pruebas neuropsicológicas (Manly et al., 1998), informó que el uso del inglés negro entre los afroamericanos se asoció con un bajo rendimiento en TMT-B, sugiriendo que los afroamericanos no culturados pueden tardar más tiempo en completar el TMT-B debido a la falta de relevancia de este tipo de tareas de secuenciación cronometrada dentro de las actividades y tradiciones de la cultura afroamericana.

También se ha informado que la etnicidad afecta los puntajes de las pruebas (Lucas et al., 2005; Horton & Roberts, 2003); sin embargo, Schneider et al., (2005) proponen realizar estudios normativos de 8 test neuropsicológicos de acuerdo a la edad, raza y educación que puedan ayudar a reducir el mal diagnóstico y las dificultades en la clasificación del deterioro cognitivo en afroamericanos con sus características sociodemográficas específicas y facilitar la identificación del deterioro cognitivo preclínico.

Actualmente existe evidencia sustancial que sugiere que estilos de vida estimulantes, incluyendo ambientes laborales más complejos (Andel, Kåreholt, Parker, Thorslund, & Gatz, 2007; Bosma et al., 2003; Potter, Plassman, Helms, Foster, & Edwards, 2006; Schooler, Mulatu & Oates, 1999) y la participación en actividades de ocio cognitivamente demandantes (Crowe, Andel, Gatz, Pedersen, & Johansson, 2003; Friedland et al., 2001; Gow, Avlund, & Mortensen; 2014) a lo largo de la vida adulta se asocian con la funcionalidad cognitiva favorable en el envejecimiento.

La complejidad ocupacional (CO) se define por las características de estímulo y demanda en el entorno de un individuo, es decir, cuanto más diversos sean los estímulos, mayor será el número de decisiones requeridas y cuanto más ambiguas sean las contingencias al tomar estas decisiones, más complejo será el entorno. En la medida en que el ambiente recompense el esfuerzo cognitivo, las personas deben estar motivadas para desarrollar sus capacidades intelectuales y generalizar los procesos cognitivos resultantes a otras situaciones. Por otro lado, los procesos cognitivos que son adaptativos en entornos ocupacionales complejos pueden no ser adaptativos en otros más simples, así pues, los entornos simples pueden no proporcionar recompensas suficientes para el gasto de esfuerzo que se necesita en el desarrollo o la continuidad de niveles relativamente altos de funcionamiento cognitivo (Schooler, 1984, 1990). En consecuencia, la exposición continua a entornos relativamente simples puede dar como resultado una disminución en el funcionamiento cognitivo de acuerdo con el bajo nivel de demanda del ambiente ocupacional.

Sin embargo, se ha (Salthouse, 2006; Salthouse, Berish, & Miles, 2002) establecido que el posible efecto de la actividad intelectual en el funcionamiento cognitivo podría explicarse mediante la “preservación diferencial” (“differential preservation”) y la “diferenciación preservada” (“preserved differentiation”). La hipótesis de la preservación diferencial sugiere que aquellos individuos quienes ejercitan sus habilidades cognitivas con actividad

intelectual muestran una preservación superior de la línea base de su funcionamiento cognitivo, afectando no sólo el nivel inicial del desempeño, sino también desacelerando la tasa de decline cognitivo. Por otra parte, la hipótesis de la diferenciación preservada sugiere que trayectorias paralelas de envejecimiento (ej., diferencias en el nivel promedio de desempeño, pero la misma tasa de declive cognitivo) para individuos quienes ejercitan y para quienes no ejercitan sus habilidades cognitivas, puede tener el efecto contrario al de la hipótesis de la preservación diferencial, de modo que un mejor funcionamiento cognitivo lleva a un mayor compromiso en ejercicios intelectuales, más que los ejercicios intelectuales lleven a un mejor funcionamiento cognitivo (Salthouse, 2006).

Estudios acerca de la CO acerca de la hipótesis de la preservación diferencial, (Schooler, Mulatu & Oates, 2004, Schooler, 2006) y la reserva cognitiva (Whalley, Deary, Appleton, & Starr, 2004; Valenzuela, & Sachdev; 2006) sugieren que la exposición diaria a actividades cognitivamente estimulantes puede modificar el patrón cerebral utilizado en tareas mediatizadas, haciéndolas más eficientes y resistentes a patologías cerebrales. Asimismo, las hipótesis de la diferenciación preservada sugieren que dada la estabilidad cognitiva desempeñada a través del curso de la vida y el nivel de participación de un individuo en actividades complejas puede ser una consecuencia de las diferencias en las principales habilidades cognitivas (Stern, 2012).

Las actividades de la vida diaria y la estimulación intelectual a través de la vida adulta como la educación, actividades de ocio y la ocupación han tomado mayor atención sugiriendo su importante papel como factor protector para el deterioro cognitivo (Andel et al., 2005; Andel, Vigen, Mack, Clarck, & Gatz, 2006) y su participación en la reducción del riesgo de desarrollar demencia y enfermedad de Alzheimer (Crowe, Andel, Gatz, Pedersen, & Johansson, 2003; Kröger, et al., 2008), así como la desaceleración en el proceso de deterioro en patologías neurodegenerativas (Stern, Tang, Denaro, & Mayeux, 1995), por el contrario en sujetos con trabajos caracterizados por bajas demandas

mentales y altas demandas físicas se asociaron a una alta probabilidad de ser diagnosticados con enfermedad de Alzheimer (Smyth et al., 2004).

Además se ha estudiado que bajos niveles de CO con personas como orientar, negociar, instruir, supervisar, entretener, persuadir, señalar, servir o dar instrucciones, se asociaron significativamente con la reducción del volumen hipocampal y el incremento de atrofia cerebral generalizado, sosteniendo que altos niveles de CO en el trabajo con personas aporta protección en el estado preclínico de la enfermedad de Alzheimer, indicando también el potencial beneficio de su participación en el fortalecimiento de la reserva cognitiva en actividades de la vida diaria durante la vejez (Boots, et al., 2015; Jonaitis, et al., 2013; Stern, 2012, Stern, Tang, Denaro, & Mayeux, 1995).

Finkel et al. (2009), estudiaron la asociación de las habilidades verbales, espaciales, memoria y velocidad de procesamiento con la CO en la trayectoria del envejecimiento cognitivo antes y después del retiro ocupacional; los resultados arrojaron que la CO no tuvo efecto sobre las tareas de memoria, mientras que los individuos con alto nivel CO, mostraron un mejor rendimiento en tareas de habilidades verbales hasta la edad del retiro laboral. En tareas de habilidades espaciales ambos grupos tuvieron rendimientos similares hasta antes del retiro, sorprendentemente, el grupo con alto nivel CO mostró una tasa de decremento más pronunciada que el grupo de bajo nivel CO. Los autores sostienen que la CO juega un papel importante en el envejecimiento cognitivo (Finkel, Andel, & Pedersen, 2007; Finkel, Reynolds, McArdle, & Pedersen, 2005) aportando además el potencial efecto de detrimento que conlleva el retiro de un trabajo complejo sobre el funcionamiento cognitivo (Andel, Kåreholt, Parker, Thorslund, & Gatz, 2007; Finkel, Andel, Gatz, & Pedersen, 2009). Pocos estudios (Finkel, Andel, Gatz, & Pedersen, 2009) examinan la asociación entre la CO y el funcionamiento cognitivo en dominios específicos, mientras que, la mayoría de los estudios utilizan pruebas breves para la evaluación del desempeño cognitivo en general (Smart, Gow, & Deary, 2014).

2. Planteamiento del problema

Justificación

En México y a nivel mundial el TMT es una de las pruebas más utilizadas para evaluar la atención y escaneo visual, es también una medida de control ejecutivo, flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo, velocidad de procesamiento y atención alternante. La prueba se ha incluido frecuentemente en baterías para la evaluación neuropsicológica, ya que aporta información clínica relevante para el establecimiento del diagnóstico neuropsicológico y neuropsiquiátrico, además de que se ha tomado en cuenta la influencia de factores demográficos como el género, la edad y la escolaridad sobre el desempeño en las puntuaciones de la prueba.

El TMT presenta potencial para la valoración neuropsicológica y neuropsiquiátrica en distintas enfermedades que cursan con deterioro cognitivo y tiene validación para la población mexicana, sin embargo, el presente trabajo pretende realizar un estudio sobre la asociación entre el desempeño en el TMT y factores psicosociales como la escolaridad, la edad, el género y la CO. Existe evidencia que sugiere la efectividad del TMT para la detección de disfunción cerebral y la identificación de alteraciones cognitivas específicas en la atención, flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo, entre otras, además es una prueba que cuenta con la adecuación para diversos pacientes, incluso con bajo nivel educativo.

Durante los últimos 20 años, la neuropsicología se ha sustentado en el trabajo multidisciplinario, por un lado con métodos experimentales y por otro mediante la observación clínica; el uso de técnicas sofisticadas de imagen cerebral y la evaluación neuropsicológica han permitido el diseño de nuevos y más efectivos esquemas de observación de la funcionalidad con el objetivo de establecer un diagnóstico o corroborar algún diagnóstico diferencial y la posterior rehabilitación ante alteración cognitiva producto de daño cerebral asociada a diversas etiologías.

El TMT está respaldado por un gran número de estudios realizados mundialmente, y se ha argumentado la necesidad de obtener normas ajustadas en base a la edad y escolaridad, recientemente se ha incluido en estos estudios, el CI y factores de etnicidad y cultura

(lenguaje y la raza), como principales indicadores para la variabilidad del desempeño no sólo en el TMT, sino en una amplia gama de pruebas y baterías neuropsicológicas.

Es indispensable que la evaluación neuropsicológica en pacientes con daño cerebral cumpla con los estándares de validación y estén adecuados a las diversas poblaciones en donde las pruebas son utilizadas, tomando en cuenta todos aquellos factores sociodemográficos como el género, la edad, la escolaridad, la cultura y la etnicidad, sin dejar de lado otros factores ambientales y psicosociales en los cuales el individuo se desempeña a lo largo de su vida y que dejan huella en el desarrollo de las habilidades cognitivas por ejemplo, el grado de exigencia en el trabajo demanda de un mayor o menor esfuerzo físico o intelectual. Ello permite la precisión clínica tanto de la naturaleza cualitativa en la identificación de un síndrome neuropsicológico como el establecimiento de las características cuantitativas, todo ello es imprescindible para iniciar la rehabilitación correspondiente.

El papel del TMT y su frecuente uso como una prueba de apoyo para el establecimiento del diagnóstico neuropsicológico, requiere de conocer con mayor precisión cómo es que estos factores sociodemográficos y psicosociales específicamente el género, la edad, la escolaridad y la complejidad ocupacional influyen sobre el desempeño de los individuos en la prueba, afectando a su vez en la toma de decisiones clínicas sobre un paciente. Esta interacción teórica y práctica de la neuropsicología clínica ha permitido la correlación de los datos semiológicos a través de la evaluación neuropsicológica y el diagnóstico por neuroimagen para realizar estudios más detallados del paciente que repercuten en el beneficio de su estado de salud y calidad de vida.

Pregunta de investigación

¿Cómo influyen el género, la edad, la escolaridad y la complejidad ocupacional en el desempeño del Trail Making Test?

Objetivos

✓ General

Analizar las variables del género, la edad, la escolaridad y la complejidad ocupacional al desempeño del Trail Making Test en una muestra mexicana.

✓ Específicos

1. Estudiar la relación entre desempeño en el Trail Making Test y la edad en una muestra mexicana.
2. Estudiar la relación entre desempeño en el Trail Making Test y la escolaridad en una muestra mexicana.
3. Estudiar la relación entre desempeño en el Trail Making Test y género en una muestra mexicana.
4. Estudiar la relación entre desempeño en el Trail Making Test y la complejidad ocupacional en una muestra mexicana.

Hipótesis

Existen diferencias en el desempeño de una población mexicana en el Trail Making Test según el género, la edad y la escolaridad y la complejidad ocupacional.

3. Método

Tipo de Estudio

- ✓ Descriptivo

Diseño

- ✓ No experimental

Participantes

Se evaluaron 605 participantes sanos en diferentes instituciones gubernamentales de salud en la Ciudad de México. El 46.1% fueron mujeres y 53.9% hombres. La edad mínima de los participantes fue de 15 años, la máxima fue de 93 años y el promedio de edad fue de 47.1. Para su participación voluntaria se requirió de la firma del consentimiento informado. Se anexa el formato.

Muestreo

El muestreo fue por conveniencia, los participantes cubren ciertas características fijadas previamente por el investigador (Sampieri, Collado, & Lucio, 2006).

Criterios de selección

- ✓ Criterios de inclusión
 - a) Que hayan firmado el consentimiento informado, de acuerdo con la declaración de Helsinki.
 - b) Edad entre 15 y 95 años.
 - c) Hablar el español como lengua materna.
 - d) Capacidad de leer y escribir en el momento de la evaluación.

- e) Haber respondido un cuestionario de antecedentes médicos (se anexa el cuestionario)
 - f) Que el sujeto sea independiente y funcional
- ✓ Criterios de exclusión
- a) Tener déficit sensorial severo (pérdida visual o auditiva).
 - b) Haber respondido que sí a las enfermedades del cuestionario médico para trastorno sistémico activo o trastornos sin control médico asociados con alteración cognitiva (diabetes mellitus, hipotiroidismo, etc.), y algún trastorno psiquiátrico (depresión mayor, trastorno bipolar, esquizofrenia, etc.).
 - c) Presentar cualquier alteración en el sistema nervioso central (traumatismo craneoencefálico, accidentes cerebrovasculares, epilepsia, Parkinson, esclerosis múltiple, etc.).
- ✓ Criterios de eliminación
- a) Rechazo del participante a continuar con la aplicación.
 - b) Haber presentado indiferencia en la aplicación la prueba.

Implicaciones éticas

La confidencialidad de los pacientes fue protegida durante el estudio por parte de los investigadores. Los datos obtenidos durante la investigación fueron utilizados únicamente con fines científicos y no se les dio otro uso, salvo autorización escrita y expresa de los participantes. El riesgo de la investigación fue menor al mínimo, pues este estudio siguió los lineamientos de la declaración de Helsinki (versión de Edimburgo 2000) en el que se realizó una investigación clínica sin intervención quirúrgica, ni terapéutica en los sujetos. El expediente clínico de los participantes se empleará bajo la NOM-004.

La manera en la que se les invitó a participar fue a través de pláticas. El estudio no contó con financiamiento de ningún tipo, motivo por el cual los gastos de traslado no le fueron reembolsados a los participantes. Antes de la administración de la prueba, se realizó la

invitación a participar en la investigación y se informó sobre las generalidades de la aplicación de los cuestionarios y la prueba, se aclararon dudas y se recabó el consentimiento informado.

Variables y definiciones conceptuales y operacionales

Para el análisis de datos se utilizaron variables sociodemográficas (género, edad, escolaridad, complejidad ocupacional) y el desempeño en el TMT. La Tabla 1 describe los tipos de variables, niveles de medición y los valores asignados.

- Género:

Definición conceptual: femenino y masculino.

- Edad:

Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.

Definición operacional: Se consideró la edad en años reportada por cada participante. Se estratificó en 4 grupos.

- Escolaridad:

Definición conceptual: Período de tiempo que un niño o un joven asiste a la escuela para estudiar y aprender, especialmente el tiempo que dura la enseñanza obligatoria. La escolaridad obligatoria dura hasta los 16 años.

Definición operacional: Se consideró la el tiempo en años que estudió cada participante. Se estratificó en 4 grupos.

- Complejidad ocupacional:

Definición conceptual: Se consideraron los empleos reportados por los participantes y se clasificaron en 5 categorías de acuerdo con las características demandantes de los entornos laborales.

Definición operacional: Se consideró la profesión durante la edad adulta reportada por cada participante. Se estratificó en 5 niveles de actividades de trabajo, de acuerdo con el grado de compromiso intelectual y la responsabilidad personal (Nucci, Mapelli, Mondini, 2011).

1. Trabajo manual no especializado: agricultores, chofer, mesero, mecánico, plomero, telefonista, etc.
 2. Trabajo manual especializado: artesano, estilista, empleado, cocinero, policía, costurero, etc.
 3. Trabajo no manual especializado: comerciante, asistente de oficina, representante de ventas, músico, etc.
 4. Ocupación profesional: abogado, físico, psicólogo, ingeniero, profesor, etc.
 5. Ocupación altamente intelectual: político, profesor universitario o posgrado, juez, médico, cirujano, etc.
- TMT-A:

Definición conceptual: Medida de atención, escaneo visual, seguimiento perceptual (Arbuthnott y Frank, 2000; Armitage, 1946).

Definición operacional: Se midió el tiempo que tardó el participante en concluir la tarea.

- TMT-B:

Definición conceptual: Medida de control ejecutivo, flexibilidad cognitiva, velocidad de procesamiento, memoria de trabajo, atención (Crowe, 1998; Sánchez-Cubilo, et al., 2009).

Definición operacional: Se midió el tiempo que tardó el participante en concluir la tarea.

Tabla 1. Tipos, niveles de medición y valores de las variables utilizadas.

Variable	Tipo de variable	Nivel de medición	Valores
Género	Independiente	Nominal	1= femenino 2= masculino
Edad	Independiente	Ordinal	1= 15-30 años, 2= 31-50 años, 3= 51-65 años y, 4= 65-93 años
Escolaridad	Independiente	Escalar	1= 0-6 años, 2= 7-12 años, 3= 13-16 años y, 4= 17-27 años
Complejidad ocupacional	Independiente	Ordinal	1= Trabajo manual no especializado (TMNE) 2= Trabajo manual especializado (TME) 3= Trabajo no manual especializado (TNME) 4= Ocupación profesional (OP) 5= Ocupación altamente intelectual (OAI)
Tiempo parte A	Dependiente	Escalar	Segundos
Tiempo parte B	Dependiente	Escalar	Segundos

Descripción de las variables independientes e independientes, utilizadas en el análisis de los datos.

Procedimiento

✓ Escenario

Para la aplicación del TMT, se reclutaron a los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión, los voluntarios que aceptaron participar se trasladaron a un espacio de 4x4m, cumpliendo con las condiciones estándar de iluminación, ventilación y libre de distractores.

Se les explicó en que consiste la evaluación, se pidió así, la lectura y firma del consentimiento informado y se continuo con la realización de una entrevista semi-estructurada donde se solicitaron los datos sociodemográficos como edad, escolaridad, ocupación, antecedentes personales y heredofamiliares con enfermedades sistémicas, neurológicas y psiquiátricas, dónde se corroboraron los criterios de inclusión y exclusión.

✓ Instrumentos

1. Trail Making Test: Prueba neuropsicológica que consiste en 4 páginas, en las cuales están escritos números de manera desordenada en toda la página. Dos páginas corresponden una al ejercicio de práctica y la otra al ejercicio de evaluación de la parte A, las otras dos páginas corresponden a los mismos ejercicios de la parte B (más adelante se describe detalladamente la prueba).
2. Inventario de Depresión de Beck-II: Cuestionario autoadministrado de lápiz y papel que consta de 21 ítems de tipo Likert. Instrumento utilizado para para la detección de la presencia y de la gravedad de la depresión en adultos y adolescentes de 13 años o más.
3. Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage: Se trata de un cuestionario utilizado para el cribado de la depresión en personas mayores de 65 años. Es una herramienta breve de 30 puntos en el que los participantes deben responder por sí o por no con respecto a cómo se sintieron en la última semana.
4. Carta de consentimiento informado
5. Cuestionario de datos personales
6. Cuestionario de antecedentes médicos

✓ Administración de instrumentos

Para la administración de la prueba, todos los evaluadores eran psicólogos con experiencia en el diagnóstico y aplicación de pruebas neuropsicológicas. Se entrenó a los evaluadores al principio del proyecto. La aplicación y calificación del TMT-A y B, se realizó de acuerdo con los procedimientos descritos en el Compendio de Pruebas Neuropsicológicas: Administración, Normas y Comentarios de Strauss, Sherman, & Spreen 2006.

Se otorgó a los participantes el material para realizar la prueba, consistente en un lápiz del número 2 sin la posibilidad de uso de borrador y la hoja con la parte A del TMT y la hoja con la Parte B del TMT. Para realizar la prueba en la Parte A, se solicitó a los participantes que dibujaran líneas que conecten secuencialmente 25 números circulados y distribuidos en una hoja de papel. Los requisitos de las tareas son similares para la parte B, a excepción de que los participantes debieron alternar entre números y letras conservando el orden de sucesión de los números y el orden alfabético de las letras, los números se inician en el 1 y terminan en el 13, mientras que las letras comprenden de la A hasta la L.

En ambos casos, se solicitó completar la tarea lo más rápido posible y sin levantar el lápiz de la hoja, el evaluador registró en segundos el tiempo que demoró la persona en realizar el trazado, la puntuación en cada parte representó la cantidad de tiempo requerido para completar la tarea. Al terminar la aplicación del TMT, se llevó a cabo la aplicación del Inventario de Depresión de Beck-II a los participantes menores de 50 años y la Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage a los participantes mayores de 50 años.

✓ Recursos

Materiales:

1. Mobiliario: mesas y sillas.
2. Papelería: lápices del número 2 y hojas de protocolo de pruebas.
3. Hardware y software: computadora y paquete estadístico *Statistical Package for the Social Science 23* (IBM SPSS).

Humanos:

1. Estudiantes en los últimos 2 semestres de la carrera de psicología de la FES-Z.
2. Estudiantes de la maestría en Psicología, Residencia en Neuropsicología Clínica de la FES-Z.

✓ Análisis Estadístico

El análisis descriptivo e inferencial de los datos se realizó con el paquete estadístico *Statistical Package for the Social Science 23* (IBM SPSS) y se utilizaron las siguientes pruebas estadísticas:

1. Análisis de frecuencia
2. Análisis de correlaciones
3. Se realizaron 4 análisis de la varianza de medias del tiempo de ejecución del TMT en la Parte A y la Parte B por grupo de edad y escolaridad, con ANOVA de un factor.
 - ANOVA 1 el factor analizado fue el género
 - ANOVA 2 el factor analizado fue la edad
 - ANOVA 3 el factor analizado fue la escolaridad
 - ANOVA 4 el factor analizado fue la complejidad ocupacional

Se estableció un nivel de significancia de 0.05 para todos los contrastes seguida de una prueba *post-hoc* Bonferroni, con un nivel de significancia corregida de $p < 0.05$ para todas las pruebas de comparaciones múltiples.

4. Resultados

La muestra estuvo conformada por 605 participantes quienes cumplieron completamente con los criterios de inclusión; la distribución de acuerdo con el género fue de 279 (46%) mujeres y 326 (54%) hombres y se observa en la Figura 1. y la Tabla 2.

Tabla 2. Frecuencias género

Género	n	%
Mujeres	279	46%
Hombres	326	54%
Total	605	100%

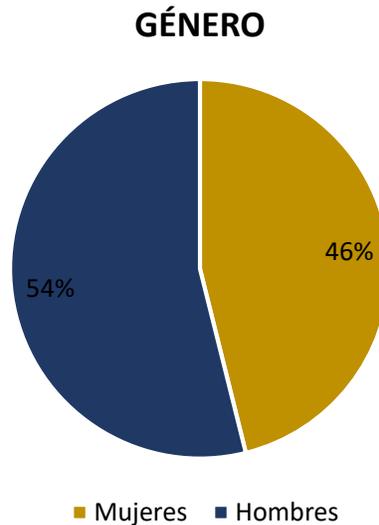


Figura 1. Distribución de los participantes de acuerdo con el género.

La edad mínima de los participantes fue de 15 años, la edad máxima de 93 años y la edad promedio fue de 47.1 (DE=17.82) años. La distribución de la edad por grupos se observa en la Figura 2.

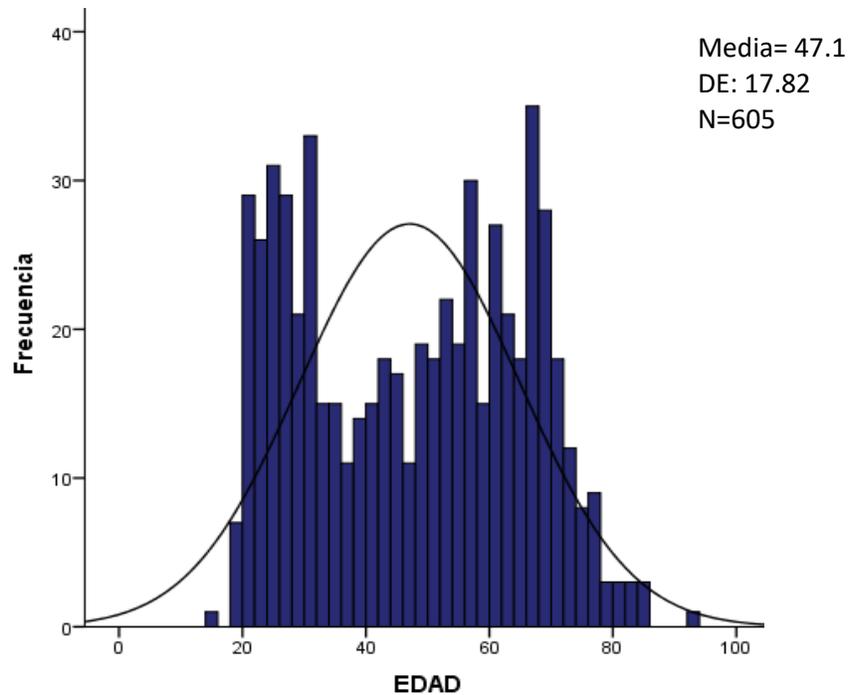


Figura 2. Distribución de los participantes de acuerdo con la edad.

La escolaridad mínima fue de 0 (n=5, 0.8%) y la máxima fue de 27 (n=1, 0.2%), con un promedio de 11.65 (DE=5.07) años de escolaridad la Figura 3. muestra la distribución por escolaridad. Las frecuencias para la edad y escolaridad se enlistan en la Tabla 3.

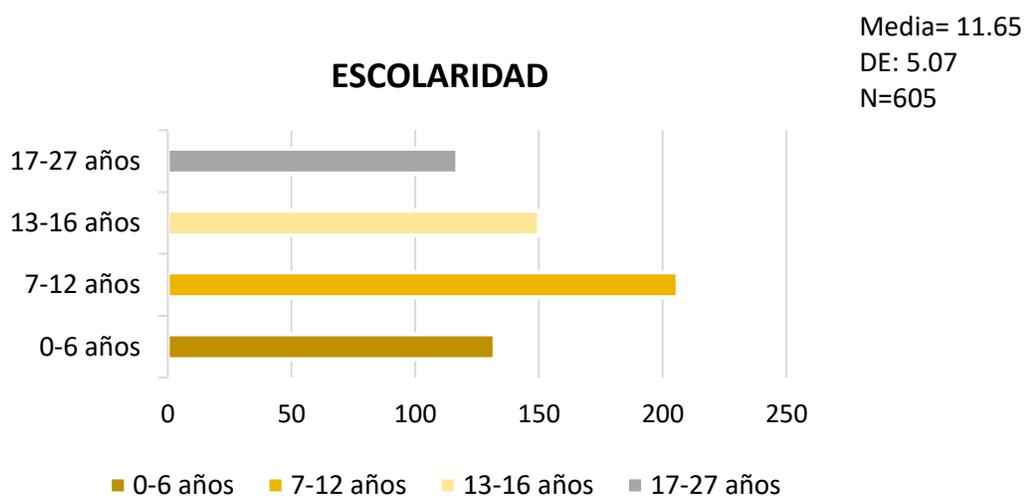


Figura 3. Distribución de los participantes de acuerdo con la escolaridad.

Tabla 3. Frecuencias edad y escolaridad.

Edad		
15-30 años	163	27%
31-50 años	159	26%
51-65 años	160	27%
65-93 años	123	20%
Escolaridad		
0-6 años	132	22%
7-12 años	206	34%
13-16 años	150	25%
17-27 años	117	19%

Para la CO, el trabajo manual no especializado (TMNE) fue la actividad más registrada (37%), seguida del trabajo no manual especializado (TNME), la ocupación profesional (OP), el trabajo manual especializado (TME) (25%, 21%, 18% respectivamente) la muestra estudiada, no reportó ninguna ocupación altamente intelectual (OAI) (0%). Las frecuencias para la CO se muestran en la Figura 4. y en la Figura 5. se describen las frecuencias de la CO por grupos de edad y escolaridad.

COMPLEJIDAD OCUPACIONAL

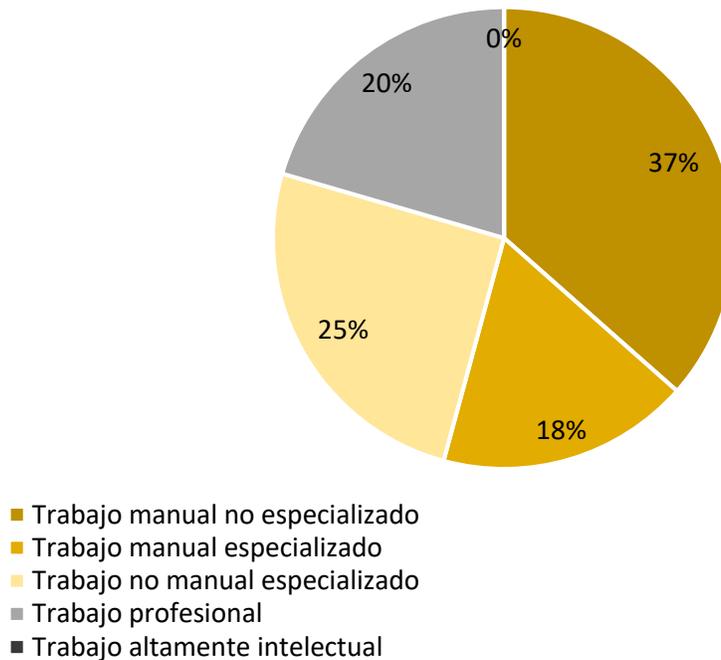
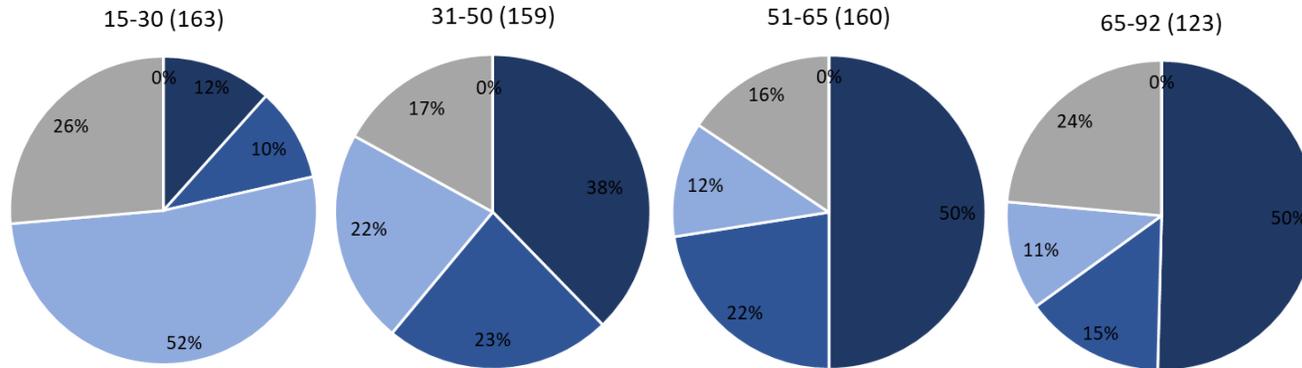


Figura 4. Distribución de los participantes de acuerdo con la escolaridad.

EDAD



ESCOLARIDAD

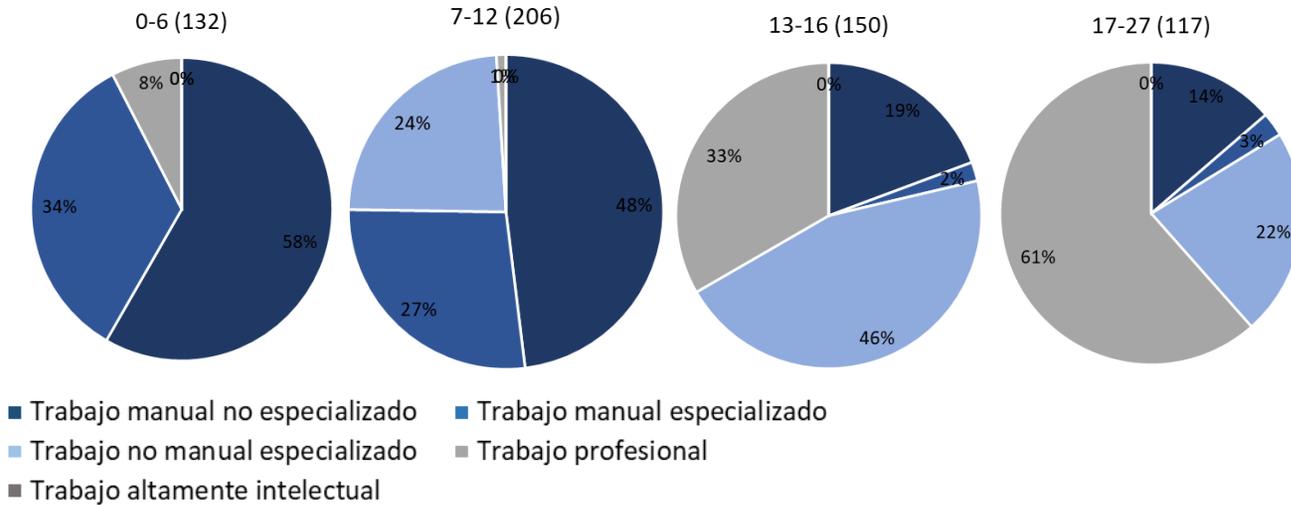


Figura 5. Porcentaje de frecuencia de la CO por grupo de edad y escolaridad.

Se calculó la influencia relativa del género, la edad, la escolaridad y la CO sobre el desempeño en el TMT-A y B a partir de las puntuaciones obtenidas por los participantes en el TMT-A y B (Tabla 4.). Las puntuaciones del TMT ($r=.091$) tuvieron una mínima pero significativa correlación con el género y el tiempo para completar El TMT-A. La edad se asoció también con el desempeño en TMT-A y B ($r=.172$ y $.211$ respectivamente).

Por otro lado, el tiempo para concluir el TMT-A y B (TMT-A: $r=-.398$; TMT-B: $r=-.411$) estuvo asociada negativamente con la escolaridad indicando que, a mayor escolaridad, menor tiempo para concluir la prueba. Finalmente, se encontró correlación significativa negativa entre las puntuaciones obtenidas para completar el tiempo de ejecución del TMT-A y B con la CO ($r=-.254$ y $-.271$), es decir, a menor nivel de CO mayor tiempo para completar la prueba.

Tabla 4. Correlaciones de edad, escolaridad y género con el tiempo para completar el TMT-A y B

	Género	Edad	Escolaridad	CO	TMT-A	TMT-B
Género		-.137**	-.073	-.074	.091*	.053
Edad			-.221**	-.288**	.172**	.211**
Escolaridad				.612**	-.398**	-.411**
CO					.254**	-.271**

* $p<0.05$.

** $p<0.01$.

Se realizó un análisis de varianza para observar las diferencias en el desempeño del TMT-A y B con respecto al género el cual resultó ser significativo sólo en TMT-A, el tiempo de ejecución fue menor para las mujeres quienes concluyeron la prueba más rápido que los hombres (TMT-A: $F(1,604)=4.99$, $p<0.05$; TMT-B: $F(1,604)=1.642$, $p=.200$).

Por otra parte, la edad tuvo diferencias significativas en el desempeño de las dos partes del TMT (TMT-A: $F(3,601)=6.81$, $p<0.001$; TMT-B: $F(3,601)=9.88$, $p<0.001$). Los análisis *post-hoc*, revelaron diferencias significativas entre los grupos de edad en el desempeño de ambas partes (TMT-A: 15-30 años vs 51-65 años, $p=0.03$; y 66-93 años, $p<0.001$; TMT-B: 15-30 años vs 51-65 años, $p<0.001$; y 66-93 años, $p<0.001$), es decir, los participantes más jóvenes necesitaron de menor tiempo para concluir ambas partes.

En cuanto a la escolaridad se observaron diferencias significativas en el desempeño del TMT (TMT-A: $F(3,601)=43.09$, $p<0.001$; TMT-B: $F(3,601)=55.78$, $p<0.001$). Los análisis *post-hoc*, mostraron que los grupos con menos años de escolaridad fueron significativamente más lentos para concluir el TMT-A y el TMT-B que aquellos con más años de escolaridad (TMT-A: 0-6 años vs 7-12, 13-16, y 17-27 años; $p<0.001$; TMT-B: 0-6 años vs 7-12, 13-16, y 17-27 años; $p<0.001$). Sin embargo, en los dos grupos de más alta escolaridad (13-16 años y 17-27 años) no se encontraron diferencias significativas en el desempeño para concluir ambas partes del TMT, es decir, ambos grupos fueron similares.

Finalmente, el análisis de la CO mostró que existen diferencias significativas en el desempeño de ambas partes del TMT (TMT-A: $F(3,601)=15.52$, $p<0.001$; TMT-B: $F(3,601)=18.82$, $p<0.001$). La OP difiere significativamente del TMNE y el TME (TMT-A: OP vs TMNE y TME, $p<0.001$; TMT-B: OP vs TMNE y TME, $p<0.001$). Es decir, los participantes con mayor nivel de CO tuvieron mejor desempeño en el TMT-A y B. Además, no se observaron diferencias significativas entre el TNME y la OP (TMT-A: TNME vs OP $p=1$; TMT-B: TNME vs OP, $p=1$), en ambas partes del TMT, el desempeño fue similar.

En la Figura 6. y Figura 7., se muestran las medias agrupadas de la muestra de acuerdo la edad, la escolaridad y la CO. En los grupos de edad, se observa que el tiempo promedio en el TMT-A y B, aumentan conforme aumenta la edad. Los grupos con más años de educación tienen un promedio de tiempo menor que los que tienen menos años de educación. La CO muestra que los grupos de TMNE y TME tienen promedios de ejecución similares y los grupos de TNME y OP también son similares, pero más bajos que los grupos de TMNE y TME.

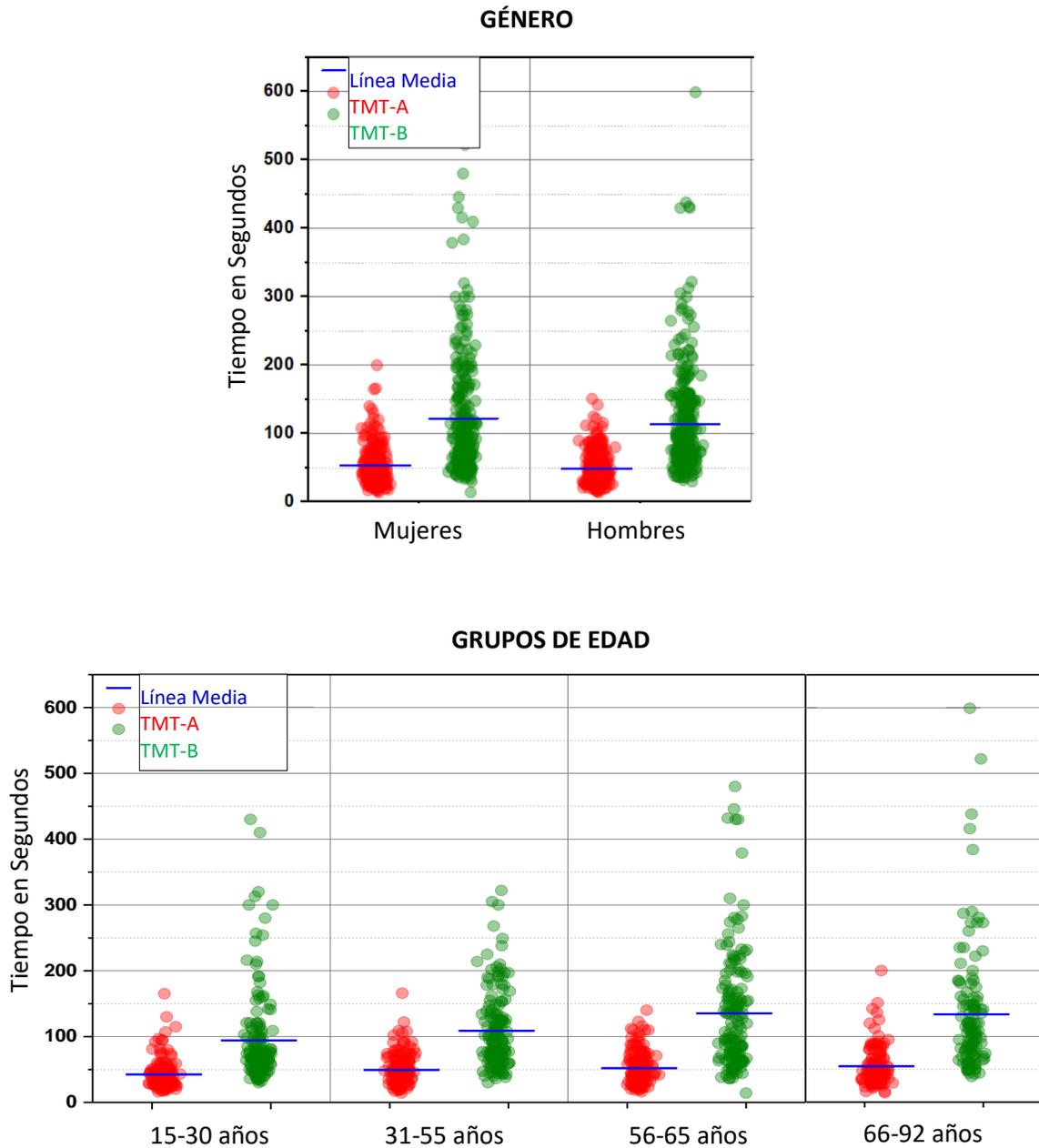
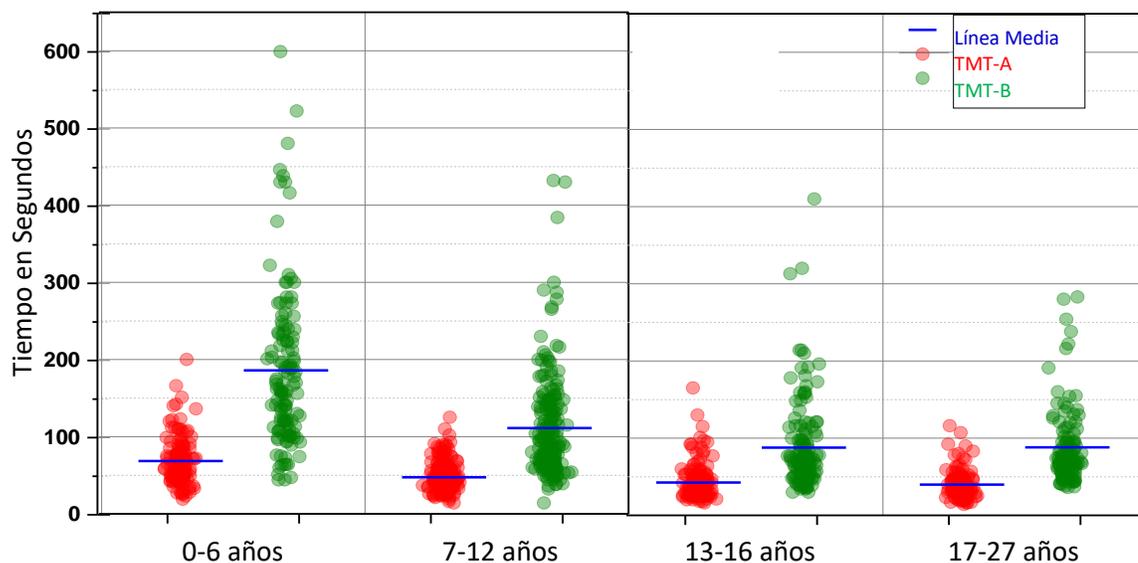


Figura 6. En rojo el promedio de tiempo que tardan los participantes en concluir el TMT-A y en verde el TMT-B, la línea azul representa la media para cada grupo mostrando la influencia del género y la edad en el desempeño del TMT. Nótese como en el gráfico de género las puntuaciones del desempeño en el TMT-A la mayoría de las mujeres se agrupan debajo la línea media a diferencia de los hombres que tienen una mayor distribución. En los grupos de edad más jóvenes de 15-30 años, 31-55 años las puntuaciones del desempeño en el TMT-A y B fueron más bajas que en los grupos de 56-65 años y 66-92 años.

GRUPOS DE ESCOLARIDAD



GRUPOS DE COMPLEJIDAD OCUPACIONAL

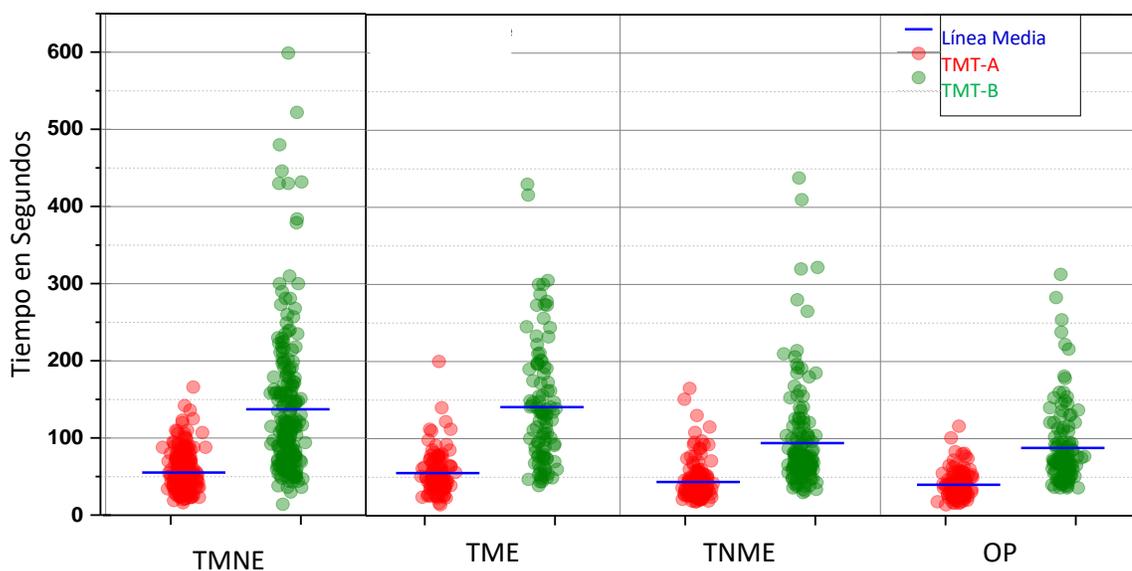


Figura 7. La distribución de los promedios de desempeño en los grupos de escolaridad, muestran que conforme aumenta la cantidad de años de educación, el tiempo para concluir el TMT-A y B, disminuye. Los grupos de CO muestran que el promedio de las puntuaciones en la ejecución del TMT-A y B aumenta con forme decremanta el nivel de CO. Los grupos de TMNE y TME tuvieron desempeños similares al igual que los grupos de TNME y OP.

TMNE: trabajo manual no especializado

TME: trabajo manual especializado

TNME: trabajo no manual especializado

OP: ocupación profesional

La Tabla 5. muestra el análisis descriptivo de la media, la D.E., la mediana, el valor mínimo-máximo para la edad, escolaridad, género y las puntuaciones en el TMT parte A y parte B en cada grupo de edad.

Tabla 5. Propiedades estadísticas para la edad, escolaridad, sexo, TMT-A y B en cada grupo de edad.

Grupos de edad	Estadísticos		
	Media (D.E)	Mediana	Mínimo-Máximo
Grupo de edad 15-30 (n=163)			
Edad	24.73 (3.49)	25	15-30
Escolaridad	13.94 (4.09)	15	5-25
TMT-A	42.51 (21.46)	37	16-165
TMT-B	94.20 (68.42)	70	30-430
Grupo de edad 31-50 (n=159)			
Edad	40.46 (6.10)	41	31-50
Escolaridad	11.04 (5.16)	9	0-27
TMT-A	49.31 (23.21)	46	14-166
TMT-B	108.86 (57.70)	93	30-322
Grupo de edad 51-65 (n=160)			
Edad	58.07 (4.09)	58	51-65
Escolaridad	10.40 (5.07)	9	0-25
TMT-A	52.13 (24.28)	46	16-140
TMT-B	135 (89.41)	110.5	14-480
Grupo de edad 66-93 (n=123)			
Edad	71.04 (5.04)	69	66-93
Escolaridad	11.01 (5.20)	9	2-24
TMT-A	54.65 (29.84)	47	14-200
TMT-B	133.48 (95.29)	106	39-599
Grupo de edad 31-50 (n=159)			
Escolaridad 0-6 años (n=12)			
Edad	22.92 (4.71)	23.5	15-29
Escolaridad	5.83 (0.389)	6	5-6
TMT-A	53 (20.66)	45.5	30-94
TMT-B	153.75 (77.69)	131.5	73-300

Tabla 5 (Continuación)

Grupos de edad	Estadísticos		
	Media (D.E)	Mediana	Mínimo-Máximo
Escolaridad 7-12 años (n=39)			
Edad	24.79 (3.31)	24	18-30
Escolaridad	9.56 (1.29)	9	7-12
Sexo	1.54 (0.505)	2	
TMT-A	41.97 (11.95)	42	24-75
TMT-B	95.49 (72.90)	72	32-430
Escolaridad 13-16 años (n=65)			
Edad	23.48 (3.2)	23	19-30
Escolaridad	14.98 (1.03)	15	13-16
Sexo	1.58 (0.497)	2	
TMT-A	42.55 (27.70)	32	18-165
TMT-B	87.22 (69.91)	67	30-410
Escolaridad 17-27 años (n=47)			
Edad	26.87 (2.49)	27	22-30
Escolaridad	18.21 (1.57)	18	17-25
Sexo	1.53 (0.504)	2	
TMT-A	40.21 (17.32)	36	16-107
TMT-B	87.57 (53.04)	70	41-280
Grupo de edad 31-50 (n=159)			
Escolaridad 0-6 años (n=33)			
Edad	41.49 (5.55)	42	33-50
Escolaridad	4.73 (2.14)	6	0-6
TMT-A	68.27 (30.19)	68	19-166
TMT-B	157.35 (71.44)	156	47-322
Escolaridad 7-12 años (n=71)			
Edad	41.11 (5.95)	42	31-50
Escolaridad	9.31 (1.07)	9	7-12
TMT-A	50.24 (17.04)	48	24-102
TMT-B	109.77 (46.26)	100	38-268
Escolaridad 13-16 años (n=29)			
Edad	40.34 (6.58)	41	31-50
Escolaridad	15.03 (1.08)	15	13-16
TMT-A	35.24 (15.67)	28	21-92
TMT-B	78.24 (42.30)	71	30-214

Tabla 5 (Continuación)

Grupos de edad	Estadísticos		
	Media (D.E)	Mediana	Mínimo-Máximo
Escolaridad 17-27 años (n=26)			
Edad	37.12 (5.74)	36.5	31-49
Escolaridad	19.35 (2.57)	19	17-27
Sexo	1.35 (0.485)	1	
TMT-A	38.38 (17.86)	35.5	14-92
TMT-B	82.73 (43.50)	73.5	40-238
Grupo de edad 51-65 (n=160)			
Escolaridad 0-6 años (n=51)			
Edad	58.06 (4.04)	57	51-65
Escolaridad	4.78 (1.81)	6	0-6
TMT-A	67.14 (25.30)	63	23-140
TMT-B	205.75 (99.36)	197	44-480
Escolaridad 7-12 años (n=58)			
Edad	57.90 (3.65)	58	51-65
Escolaridad	9.91 (1.30)	9	7-12
TMT-A	46.31 (19.28)	41	19-110
TMT-B	112.48 (70.91)	89	14-432
Escolaridad 13-16 años (n=27)			
Edad	57.19 (4.88)	56	51-64
Escolaridad	14.89 (1.18)	15	13-16
TMT-A	43.41 (18.37)	40	16-88
TMT-B	92.23 (47.64)	74.5	36-196
Escolaridad 17-27 años (n=24)			
Edad	59.50 (4.11)	61	51-65
Escolaridad	18.46 (1.84)	18	17-25
TMT-A	44.08 (25.31)	38.5	19-116
TMT-B	97 (58.98)	79	36-283
Grupo de edad 66-93 (n=123)			
Escolaridad 0-6 años (n=36)			
Edad	70.86 (3.70)	69.5	66-83
Escolaridad	5.19 (1.41)	6	2-6
TMT-A	75.42 (38.18)	66	27-200
TMT-B	195.46 (130.11)	141	44-599

Tabla 5 (Continuación)

Grupos de edad	Estadísticos		
	Media (D.E)	Mediana	Mínimo-Máximo
Escolaridad 7-12 años (n=38)			
Edad	70.76 (4.95)	69	66-84
Escolaridad	9.08 (1.05)	9	7-11
TMT-A	49.47 (23.65)	45.5	14-125
TMT-B	128.75(78.03)	106.5	39-384
Escolaridad 13-16 años (n=29)			
Edad	71.69 (6.83)	69	66-93
Escolaridad	15.52 (0.871)	16	13-16
TMT-A	48.69 (18.90)	43	26-101
TMT-B	95.19 (37.08)	88	51-181
Escolaridad 17-27 años (n=20)			
Edad	70.95 (4.52)	70.5	66-81
Escolaridad	18.60 (1.90)	18	17-24
TMT-A	35.75 (10.66)	34	16-63
TMT-B	85.25 (29.49)	84.5	43-145

5. Discusión

El presente estudio se diseñó para analizar la influencia del sexo, edad, escolaridad y complejidad ocupacional sobre el desempeño del Trail Making Test en una muestra mexicana. Nuestros resultados muestran que las mujeres ejecutaron en menor tiempo la parte A que los hombres. El grupo de jóvenes ocupó menos tiempo que los grupos de mayor edad en la parte A y en la parte B. Los participantes con mayor nivel educativo fueron más rápidos para concluir la prueba que aquellos con menos años de escolaridad. Y que el nivel de complejidad ocupacional afecta significativamente el desempeño en el Trail Making Test.

Según los resultados de este estudio, las mujeres realizaron la tarea más rápidamente que los hombres en la parte A, parece entonces que la atención, la velocidad visomotora y la búsqueda visual, fueron significativamente mejores en las mujeres consistente con lo reportado en otros estudios (Cangoz et al, 2009), donde el género fue significativo para el puntaje en la parte A y B. Sin embargo, otro estudio (Bornstein et al, 1985) donde la importancia del género sólo se mostró en los puntajes de la parte B. La capacidad de cambio, la flexibilidad mental y las deficiencias de los procesos en la parte B del TMT fueron similares entre hombres y mujeres. Se ha estudiado sobre la influencia de la testosterona sobre la función de atención y memoria, además de la correlación significativa y positiva entre la edad de los hombres, el tiempo para concluir y el número de errores en la parte B (Foroozandeh, 2014).

El aumento de la edad y la disminución de los niveles de educación disminuyeron significativamente el rendimiento en el TMT-A y B, estos resultados son consistentes con los presentados en otros estudios que demuestran que el desempeño en el TMT decrece con la edad y mejora con el incremento del nivel educativo (Asheldorf, 2008; Lezak, Howieson, y Loring, 2012; Llinas-Reglà et al, 2015; Mahurin et al., 2006; Tombaugh, 2004;).

Sin embargo, la mayoría de los estudios sobre la CO, utilizan pruebas breves para la evaluación del desempeño cognitivo en general y poco se conoce acerca de la influencia

de la CO sobre el TMT. Nuestros resultados mostraron ser consistentes con los propuestos por otros estudios que han reparado que individuos con alto nivel de CO, muestran un mejor rendimiento cognitivo que aquellos con bajo nivel de CO (Finkel, Anel, & Pedersen, 2007; Finkel, Reynolds, McArdle, & Pedersen, 2005). Además, se ha sugerido que las actividades de la vida diaria y la estimulación intelectual como la CO ejercen un importante papel como factor protector para el deterioro cognitivo (Anel et al., 2005; Anel, Vigen, Mack, Clarck, & Gatz, 2006) y su participación en la desaceleración del proceso de deterioro en patologías neurodegenerativas (Stern, et al., 1995).

Los resultados deben interpretarse con cautela. Primero, nuestra medida de la cognición fue relativamente escasa. Aunque podría argumentarse que una medida más sensible podría haber arrojado resultados más sólidos. En segundo lugar, los datos de referencia se recopilaron a partir de 2003, exponiendo los resultados a sesgos por efecto de cohorte. En tercer lugar, es que una medida objetiva de la CO puede producir resultados diferentes a una medida subjetiva como la utilizada en este estudio, no pudimos capturar objetivamente los tipos de actividades laborales y de ocio potencialmente estimulantes, aunque es posible que este efecto se haya capturado, al menos parcialmente, mediante el control de la educación, un aproximado para el estado ocupacional. Otra potencial preocupación es evaluar el nivel de esfuerzo intelectual ejercido por diferentes individuos en la misma ocupación, como resultado, los verdaderos efectos de la complejidad ocupacional pueden ser subestimados.

Es importante tener en cuenta que tanto la educación como las diferencias de género existen en el logro laboral en las cohortes representadas. En otros estudios (Finkel, Anel, Gatz, & Pedersen, 2009) las diferencias de género en el nivel educativo explicaron la mayoría de las diferencias de género en la ocupación. Por lo que se considera incluir un análisis adicional de la carga del género en los tipos de ocupación y niveles de CO.

Finalmente, la educación puede tener un papel más importante como requisito previo para lograr un trabajo definido como de alta complejidad y es difícil estimar el impacto continuo de la educación inicial en el éxito ocupacional; por lo tanto, es posible que el control de la educación haya resultado en una subestimación de los efectos de la

condición laboral. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la medida ordinal de la educación utilizada en el análisis actual limita nuestra capacidad para establecer diferencias.

Se encontraron correlaciones significativas entre los puntajes del TMT y las variables sociodemográficas de género, edad, escolaridad y CO. El género tuvo una correlación negativa significativa con las puntuaciones del TMT-A. El género no correlacionó con la parte B del TMT. Estas correlaciones, aunque significativas, fueron bastante bajas. Este hallazgo puede enfatizar que el TMT-A está efectivamente midiendo una habilidad (atención, velocidad visomotora, búsqueda visual) que se ve afectada por el género. La edad se correlacionó negativamente significativa con ambas partes del TMT. La CO también tuvo una correlación negativa significativa con el desempeño en el TMT-A y B, aunque la escolaridad tuvo una correlación negativa más alta que la edad y la CO. Estos resultados apoyan el supuesto de que las pruebas de neuropsicológicas se ven afectadas por las variables sociodemográficas.

Se ha estudiado el potencial efecto de las variables personales que influyen sobre el funcionamiento cognitivo, las variables sociodemográficas como el género, la edad y la escolaridad constantes en numerosos trabajos de datos normativos y la pertinencia de la inclusión del CI con como indicador indispensable para el uso de normas ajustadas (Ardila, Pineda, Rosselli, 2000; Dodrill, 1999; Steinberg et al., 2005), aportan un sólido marco de referencia, aunque no suficiente.

La propuesta de este trabajo fue contribuir con datos consistentes sobre el potencial efecto de la CO sobre la ejecución del TMT, adicional a las variables sociodemográficas utilizadas tradicionalmente, esperando ayude a incrementar la habilidad de los neuropsicólogos para determinar con mayor precisión el grado en el cual las puntuaciones del TMT-A y B reflejan el desempeño alterado por la variación de la edad y la escolaridad. Además, este estudio apoya la idea de que la alta CO puede facilitar la función cognitiva.

La posibilidad de que la CO pueda conducir a una preservación diferencial de las habilidades cognitivas merece una investigación más profunda. Las diferencias de género

y socioeconómicas en el acceso a las ocupaciones claramente existen: parte importante de los participantes que informaron niveles bajos de CO mujeres, cabe la posibilidad de gran parte de esas ocupaciones no sean remuneradas.

Asimismo, otras medidas de actividad mental pueden proporcionar una perspectiva adicional de la posible ventaja protectora del ejercicio de las habilidades cognitivas. Por ejemplo, la participación en actividades de ocio mentalmente desafiantes no está limitada por el género. Por lo tanto, una investigación futura debe considerar la medición directa mediante un cuestionario específico las actividades laborales y de ocio como un posible mecanismo subyacente de la asociación entre la CO y la cognición.

6. Conclusión

El género, la edad y la escolaridad muestran su influencia sobre el rendimiento en el TMT, aunque es importante incluir la CO como variable sociodemográfica de relevancia y punto de referencia que también afecta el desempeño. O, al menos, tomar en cuenta que las trayectorias laborales inciden en la formación y establecimiento de diversas habilidades cognitivas.

7. Referencias

- Andel, R., Crowe, M., Pedersen, N. L., Mortimer, J., Crimmins, E., Johansson, B., & Gatz, M. (2005). Complexity of work and risk of Alzheimer's disease: A population-based study of Swedish twins. *The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, *60*, P251-258.
- Andel, R., Kåreholt, I., Paker, M. G., Thorslund, & M., Gatz, M. (2007). Complexity of primary lifetime occupation and cognition in advanced old age. *Journal of Aging and Health*, *19*, 397-415.
- Andel, R., Vigen, C., Mack, W. J., Clark, L. J., & Gatz, M. (2006). The effect of education and occupational complexity on rate of cognitive decline in Alzheimer's patients. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *12*, 147-152.
- Arbuthnott, K. & Frank, J. (2000). Trail Making Test, part B as a measure of executive control: Validation using a set-switching paradigm. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *22*, 518-528.
- Ardila, A. (2001). The Impact of Culture on Neuropsychological Test Performance. Chapter 2. *Florida International University*, 23-42.
- Ardila, A., Pineda, D., Rosselli, M. (2000). Correlation Between Intelligence Test Scores and Executive Function Measures. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *15*, 31-36.
- Armitage, S. G. (1946). An analysis of certain psychological test used for the evaluation of brain injury. *Psychological Monographs*, *60*, 1-48.
- Army Individual Test Battery. (1944). *Manual of directions and scoring*. Washington, DC: War Department, Adjutant General's Office.
- Azouvi, P., Vallat-Azouvi, C., Joseph, P. A., Meulemans, T., Bertola, C., Le Gall, D., & Godefroy, O. (2016). Executive functions deficits after severe traumatic brain injury: The GREFEX study. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *31*, E10-E20.
- Backman, L., Wahlin, A., Small, B. J., Herlitz, A., Winblad, B., & Fratiglioni, L. (2004). Cognitive functioning in aging and dementia: The Kungsholmen Project. *Aging, Neuropsychology and Cognition*, *11*, 212-244.

- Beck, A. T., Steer, R., & Brown, G. K. (1996). Manual for the Beck Depression Inventory Version II BDI-II. San Antonio, Texas: Psychological Corporation.
- Bezdicek, O., Motak, L., Axelrod, B. N., Preiss, M., Nikolai, T., Vyhnalek, M., . . . Ruzika, E. (2012). Czech version of the Trail Making Test: Normative data and clinical utility. *Archives of Clinical Neuropsychology, 27*, 906-914.
- Boots, E. A., Schultz, S. A., Almeida, R. P., Oh, J. M., Kosciak, R. L., Dowling, M. N., et al. (2015). Occupational complexity and Cognitive Reserve in a Middle-Aged Cohort at Risk for Alzheimer's Disease. *Archives of Clinical Neuropsychology, 7*, 634-642.
- Bosma, H., van Boxtel, M. P. J., Ponds, R. W. H. M., Houx, P. J., Burdorf, A., & Jolles, J. (2003). Mental work demands protect against cognitive impairment: MAAS prospective cohort study. *Experimental Aging Research, 29*, 33-45.
- Cangoz, B., Karakoc, E., & Selekler, K. (2009). Trail Making Test: Normative data for Turkish elderly population by age, sex and education. *Journal of Neurological Sciences, 283*, 73-78.
- Chan, E., MacPherson, S. E., Robinson, G., Turner, M., Lecce, F., Shallice, T., et al. (2015). Limitations of the Trail Making Test part-B in assessing frontal executive dysfunction. *Journal of the International Neuropsychological Society, 21*, 169-174.
- Cotrena, C., Branco, L. D., Shansis, F. M., & Fonseca, R. P. (2016). Executive function impairments in depression and bipolar disorder: Association with functional impairment and quality of life. *Journal of Affective Disorders, 190*, 744-753.
- Crowe, M., Andel, R., Gatz, M., Pedersen, N. L., & Johansson, B. (2003). Does participation in leisure activities lead to a reduced risk of dementia? *Journal of Gerontology: Psychological Science, 58B*, P294-P255.
- Crowe, S. F. (1998). The differential contribution of mental tracking, cognitive flexibility, visual search, and motor speed to performance on parts A and B of the Trail Making Test. *Journal of Clinical Psychology, 54*, 585-591.
- Davidson, P. S., Gao, F. Q., Mason, W. P., & Anderson, N. D. (2008). Verbal fluency, trail making, and Wisconsin Card Sorting Test performance following right frontal lobe tumor resection. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 30*, 18-32.

- de Guise, E., Belanger, S., Tinawi, S., Anderson, K., LeBlanc, J., Lamoureux, J., & Feyz, M. (2016). Usefulness of the rivermead postconcussion symptoms questionnaire and the Trail-Making Test for outcome prediction in patients with mild traumatic brain injury. *Applied Neuropsychology: Adult*, *23*, 213-222.
- Dodrill, C. B. (1999). Myths of neuropsychology: Further considerations. *The Clinical Neuropsychologist*, *13*, 562-572.
- Eckerstrom, C., Olsson, E., Klasson, N., Berge, J., Nordlund, A., Bjerke, M., & Wallin, A. (2015). Multimodal prediction of dementia with up to 10 years follow up: The Gothenburg MCI study. *Journal of Alzheimer's Disease*, *44*, 205-214.
- Finkel, D., Andel, R., & Pedersen, N. L. (2007). The role of occupational complexity in trajectories of cognitive aging. In: Reed, S., Rantanen, T., editors. Psychological Aging in Twins. San Francisco, CA: Symposium presented at the annual meeting of the Gerontological Society of America.
- Finkel, D., Andel, R., Gatz, M., & Pedersen, N. L. (2009). The role of occupational complexity in trajectories of cognitive aging before and after retirement. *Psychology and Aging*, *24*, 564-573.
- Finkel, D., Reynolds, C. A., McArdle, J. J., & Pedersen, N. L. (2005). The longitudinal relationship between abilities: The Swedish Adoption/Twin Study of Aging. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *35*, 535-549.
- Foroozandeh, E. (2014). Gender Differences in Trail Making Test Performance in a Nonclinical Sample of Adults. *International Journal of Clinical and Experimental Neurology*, *2*, 1-3.
- Friedland, R. P., Fritsch, T., Smyth, K. A., Koss, E., Lerner, A. J., Chen, C. H., & Debanne, S. M. (2001). Patients with Alzheimer's disease have reduced activities in midlife compared with healthy control group members. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *98*, 3440-3445.
- Gow, A. J., Avlund, K., & Mortensen, E. L. (2014). Occupational characteristics and cognitive aging in the Glostrup 1914 Cohort. *The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, *115*, 228-236.

- Grenier Marchand, D., Montplaisir, J., Postuma, R. B., Rahayel, S., & Gagnon, J. F. (2017). Detecting the cognitive prodrome of dementia with Lewy bodies: A prospective study of REM sleep behavior disorder. *Sleep, 40*(1), 1.
- Hamdan, A. C., & Hamdan, E. M. (2009). Effects of age and education level on the Trail Making Test in A healthy Brazilian sample. *Psychology and Neuroscience, 2*(2): 199-203.
- Horton, A. M., & Roberts, C. (2003). Demographic effects on the Trail Making Test in a drug abuse treatment sample. *Archives of Clinical Neuropsychology, 18*, 49-56.
- Kröger, E., Andel, R., Lindsay, J., Benouissa, Z., Verreault, R., & Laurin, D. (2008). Is complexity of Work Associated with Risk of Dementia? *American Journal of Epidemiology, 167*(7), 820-829.
- Lee, T. M. C., Cheung, C. C. Y., Chan, J., & Chan, C. C. H. (2000). Trail making across languages. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 22*, 772–778.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment* (5th ed.). New York, NY: Oxford University Press.
- Llinàs-Reglà, J., Vilalta-Franch, J., López-Pousa, S., Calvó-Perzas, L., Torrents Rodas, D., & Garre-Olmo, J. (2015). The Trail Making Test: Association With Other Neuropsychological Measures and Normative Values for Adults Aged 55 Years and Older From a Spanish-Speaking Population-Based Sample. *Assessment, 24*(2): 183-196.
- Lucas, J. A., Ivnik, R. J., Smith, G. E., Ferman, T. J., Willis, F. B., Petersen, R. C., & Graff-Radford, N. R. (2005). Mayo's Older African 674 Attention Americans Normative Studies: Norms for Boston Naming Test, Controlled Oral Word Association, Category Fluency, Animal Naming, Token Test, WRAT-3 Reading, Trail Making Test, Stroop Test, and Judgment of Line Orientation. *The Clinical Neuropsychologist, 19*, 243–269.
- Mahurin, R. K., Velligan, D. I., Hazleton, B., Davis, J. M., Eckert, S., & Miller, A. L. (2006). Trail Making Test Errors and executive function in schizophrenia and depression. *The Clinical Neuropsychologist, 20*, 271-288.

- Manly, J. L., Miller, S.W., Heaton, R. K., Byrd, D., Reilly, J., Velasquez, R. J., Saccuzzo, D. P., Grant, I., and the HIV Neurobehavioral Research Center (HNRC) Group. (1998). The effect of African American acculturation on neuropsychological test performance in normal and HIV-positive individuals. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4, 291-302.
- Mitrushina, M. N., Boone, K. B., Razani, J., & D'Elia, L. F. (2005). *Handbook of normative data for neuropsychological assessment* (2nd ed.). New York, NY: Oxford University Press.
- Moll, J., de Oliveira-Souza, R., Moll, F. T., Bramati, I. E., & Andreiuolo, P. A. (2002). The cerebral correlates of set-shifting: An fMRI study of the Trail Making Test. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 60, 900-905.
- Partington, J. E., Leiter, R. G., & Graydon, R. (1949). Partington's Pathways Test. *Psychological Service Center Journal*, 1, 11-20.
- Periáñez, J. A., Ríos-Lago, M., Rodríguez-Sánchez, J. M., Adrover-Roig, D., Sánchez-Cubillo, I., Crespo-Farroco, B., & Barceló, F. (2007). Trail Making Test in traumatic brain injury, schizophrenia, and normal ageing: Sample comparisons and normative data. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22, 433-447.
- Potter, G. G., Plassman, B. L., Helms M. J., Foster, S. M., & Edwards, N. W. (2006). Occupational characteristics and cognitive performance among elderly male twins. *Neurology*, 67, 1377-1382.
- Rasmuson, X. D., Zonderman, A. B., Kawas, C., & Resnick, S. M. (1998). Effects of age and dementia on the Trail Making Test. *The Clinical Neuropsychologist*, 12, 169-178.
- Reitan, R. M. (1955). The relation of the Trail Making Test to organic brain damage. *Journal of Consulting Psychology*, 19, 393-394.
- Reitan, R. M. (1958). Validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. *Perceptual and Motor Skills*, 8, 271-276.
- Reitan, R. M. & Wolfson, D. (1985). *The Helstad-Reitan Neuropsychological Test Battery: Theory and clinical interpretation*. Tucson, AZ: Neuropsychology Press.

- Roca, M., Manes, F., Gleichgerrcht, E., Watson, P., Ibáñez, A., Thompson, R., & Duncan, J. (2013). Intelligence and executive functions in frontotemporal dementia. *Neuropsychologia, 51*, 725-730.
- Salthouse, T. A., (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review, 103*, 403-428.
- Salthouse, T. A., (2006). Mental exercise and mental aging: Evaluating the validity of the “use it or lose it” hypothesis. *Perspectives on Psychological Science, 1*, 68-87.
- Salthouse, T. A., (2011). What cognitive abilities are involved in Trail-making performance? *Intelligence, 39*, 222-232.
- Sánchez-Cubillo, I., Periañez, J. A., Adrover-Roig, D., Rodríguez-Sánchez, J. M., Ríos-Lago, M., Tirapu, J., & Barceló, F. (2009). Construct validity of the Trail Making Test: Role of task-switching, working memory, inhibition/interference control, and visuomotor abilities. *Journal of the International Neuropsychology Society, 15*, 438-450.
- Schneider, A. L., Sharrett, A. R., Gottersman, R. F., Coresh, J., Coker, L., Wruck, L., & Mosley, T. H. (2015). Normative Data for 8 Neuropsychological Test in Older Blacks and Whites From the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Alzheimer Disease & Associated Disorders, 29*, 32-44.
- Schooler, C. (1984). Psychological Effects of Complex Environments during the Life Span: A Review and Theory. *Intelligence 8*, 259-81.
- Schooler, C. (2006). Use it- and keep it, longer, probably: a reply to Salthouse. *Perspectives on Psychological Science, 2*, 24-29.
- Schooler, C., Mulatu, M. S., & Oates, G. (1999). The continuing effects of substantively complex work on the intellectual functioning of older workers. *Psychology and Aging, 14*, 483-506.
- Schooler, C., Mulatu, M. S., & Oates, G. (2004). Occupational self-direction, intellectual functioning, and self-directed orientation in older workers: findings and implications for individuals and societies. *American Journal of Sociology, 110*, 161-197.
- Smart, E., I, Gow, A. J., & Deary, I. J. (2014). Occupational complexity and lifetime cognitive abilities. *Neurology, 83*, 2285-2291.

- Smyth, K. A., Fritsch, T., Cook, T. B., McLedon, M. J., Santillan, C. E., Friedland, R. P. (2004). Worker functions and traits associated with occupations and the development of AD. *Neurology*, *63*, 498-503.
- Steinberg, B. A., Bieliauskas, L. A., Smith, G. E., & Ivnik, R. J. (2005). Mayo Older Americans Normative Studies: Age- and IQ-adjusted norms for the Trail-Making Test, the Stroop Test, and MAE Controlled Oral Word Association Test. *The Clinical Neuropsychologist*, *19*, 329-377.
- Stern, Y., Tang, M. X., Denaro, J., & Mayeux, R. (1995). Increased risk of mortality in Alzheimer's disease patients with more advanced educational and occupational attainment. *Annals of Neurology*; *37*, 590-95.
- Stern, Y. (2012). Cognitive reserve in aging and Alzheimer's disease. *Lancet Neurology*, *11*, 1006-1012.
- Strauss, E., Sherman, E. M. S., & Spreen, O. (2006). A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary (3rd ed.). New York, NY: Oxford University Press.
- Stuss, D. T., Bisschop, S. M., Alexander, M. P., Levine, B., Katz, D., & Izukawa, D. (2001). The Trail Making Test: A study in focal lesion patients. *Psychological Assessment*, *13*, 230-239.
- Tamayo, F., Casals-Coll, M., Sánchez-Benavides, G., Quintana, M., Manero, R. M., Rognoni, T., Calvo, L., et al. (2012). Estudios normativos españoles en población adulta joven (Proyecto NEURONORMA jóvenes): normas para las pruebas spam verbal, san visuoespacial, Letter-Number Sequencing, Trail Making Test y Symbol Digit Modalities Test. *Neurología*, *27*(6): 319-329.
- Tombaugh, T. N. (2004). Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *19*, 203-2014.
- Valenzuela, M. J., & Schdev, P. (2006). Brain reserve and cognitive decline: a non-parametric systematic review. *Psychological Medicine*, *36*, 1065-1073.
- Whalley, L. J., Deary, I. J., Appleton, C. L., & Starr, J. M. (2004). Cognitive reserve and the neurobiology of cognitive aging. *Ageing Research Reviews*, *3*, 369-382.

- Yesavage, J. A., Brink, T. L., Rose, T. L., Lum, O., Huang, V., Adey, M. B., & Leirer, V. O. (1983). Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of Psychiatric Research, 17*, 37-49.
- Yochim, B., Baldo, J., Nelson, A., & Delis, D. C. (2007). D-KEFS Trail Making Test performance in patients with lateral prefrontal cortex lesions. *Journal of the International Neuropsychological Society, 13*, 704-709.
- Zakzanis, K. K., Mraz, R., & Graham, S. J. (2005). An fMRI study of the Trail Making Test. *Neuropsychologia, 43*, 1878-1886.

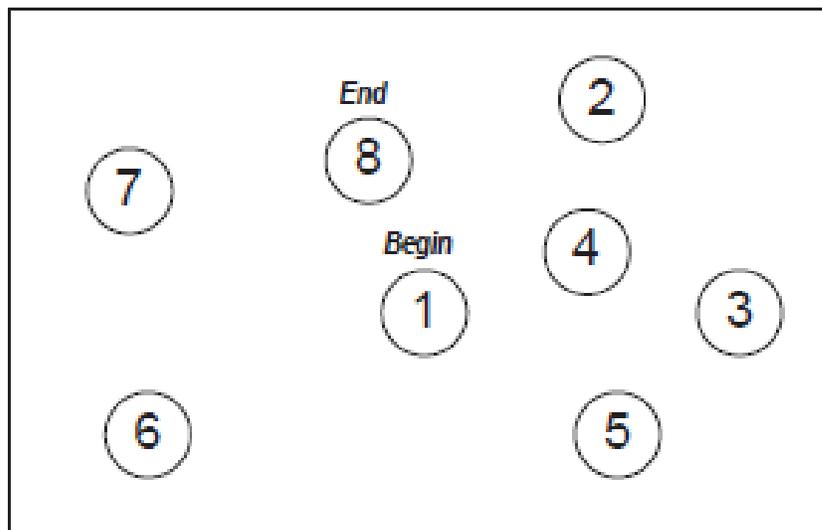
ANEXOS

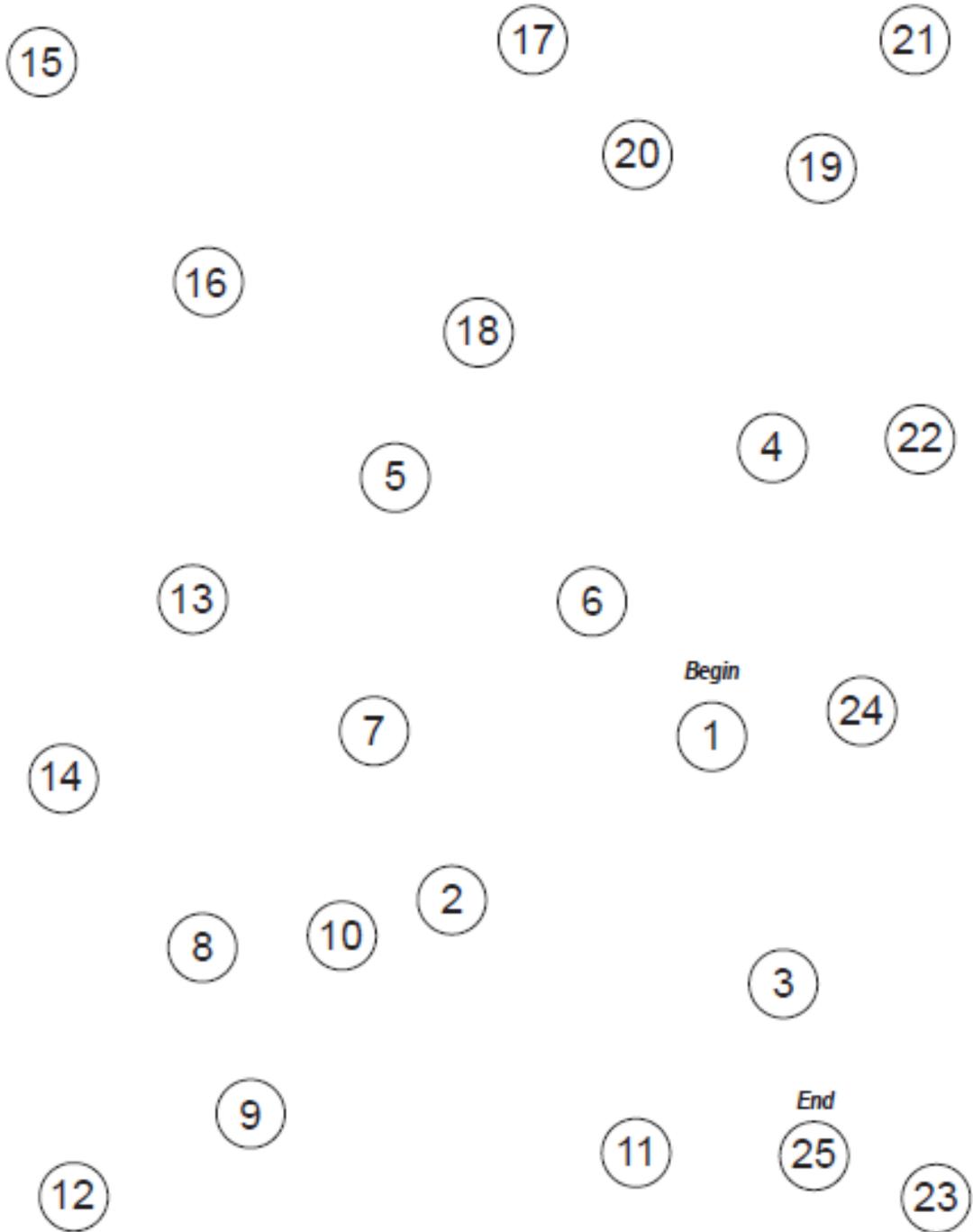
a) Trail Making Test parte A

TRAIL MAKING

Part A

Sample



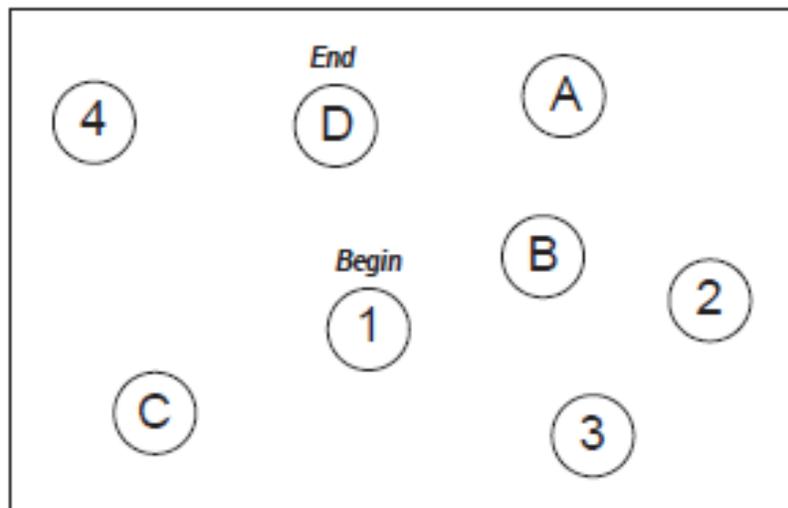


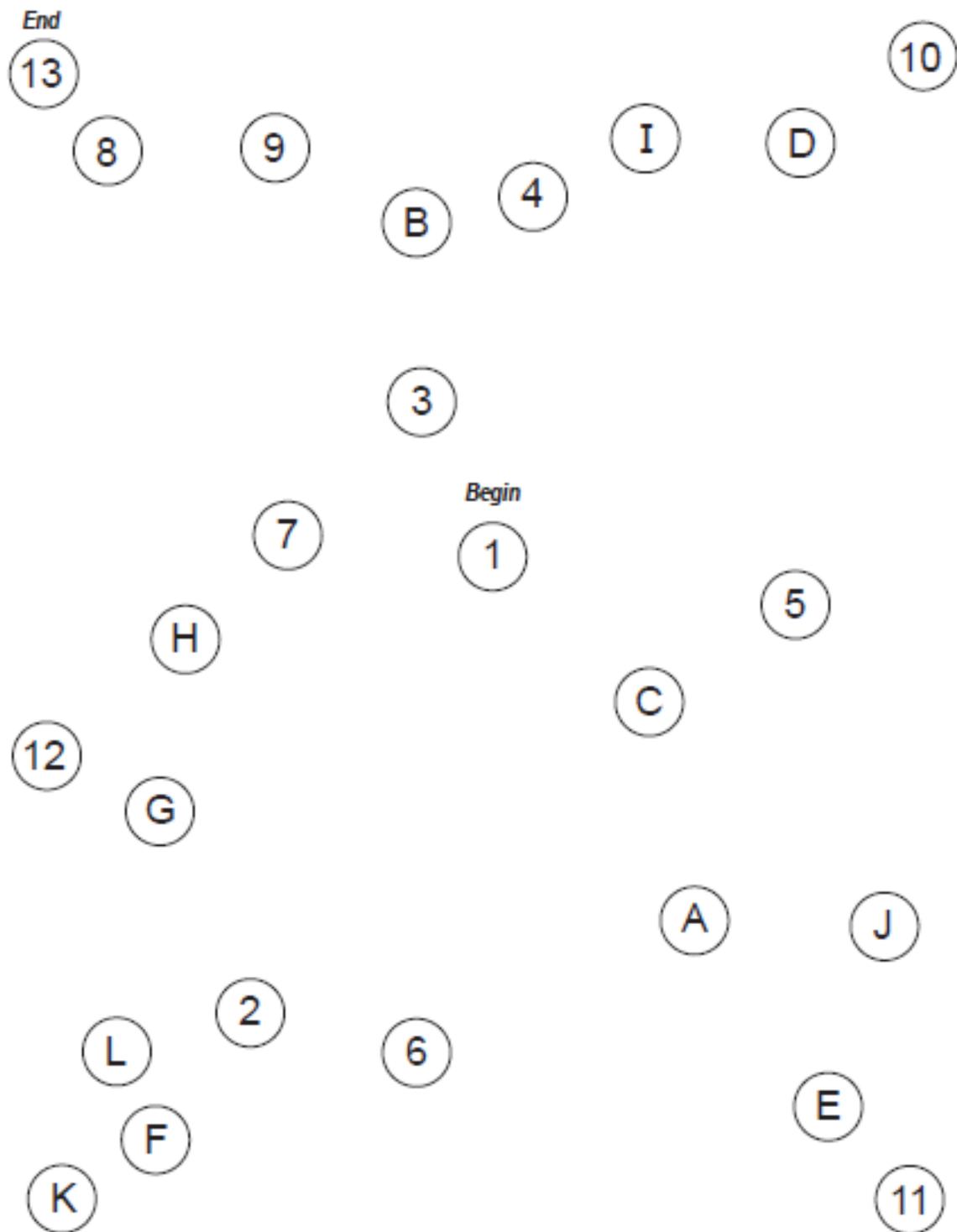
b) Trail Making Test parte B

TRAIL MAKING

Part B

Sample





c) Inventario de Depresión de Beck II

BDI-II¹

Nombre: _____ Estado Civil: _____ Edad: _____ Sexo: _____

Ocupación: _____ Educación: _____ Fecha: _____

Instrucciones: Este cuestionario consta de 21 grupos de enunciados. Por favor, lea cada uno de ellos cuidadosamente. Luego elija **uno** de cada grupo, el que mejor describa el modo como se ha sentido las **últimas dos semanas, incluyendo el día de hoy**. Marque con un círculo el número correspondiente al enunciado elegido. Si varios enunciados de un mismo grupo le parecen igualmente apropiados, marque el número más alto. Verifique que no haya elegido más de uno por grupo, incluyendo el ítem 16 (Cambio en los Hábitos de Sueño) y el ítem 18 (Cambios en el Apetito).

<p>1. Tristeza</p> <p>0 No me siento triste.</p> <p>1 Me siento triste gran parte del tiempo.</p> <p>2 Estoy triste toda el tiempo.</p> <p>3 Estoy tan triste o soy tan infeliz que no puedo soportarlo.</p> <p>2. Pesimismo</p> <p>0 No estoy desalentado respecto de mi futuro.</p> <p>1 Me siento más desalentado respecto de mi futuro que lo que solía estarlo.</p> <p>2 No espero que las cosas funcionen para mí.</p> <p>3 Siento que no hay esperanza para mi futuro y que sólo puede empeorar.</p> <p>3. Fracaso</p> <p>0 No me siento como un fracasado.</p> <p>1 He fracasado más de lo que hubiera debido.</p> <p>2 Cuando miro hacia atrás veo muchos fracasos.</p> <p>3 Siento que como persona soy un fracaso total.</p> <p>4. Pérdida de Placer</p> <p>0 Obtengo tanto placer como siempre por las cosas de las que disfruto.</p> <p>1 No disfruto tanto de las cosas como solía hacerlo.</p> <p>2 Obtengo muy poco placer de las cosas de las que solía disfrutar.</p> <p>3 No puedo obtener ningún placer de las cosas de las que solía disfrutar.</p> <p>5. Sentimientos de Culpa</p> <p>0 No me siento particularmente culpable.</p> <p>1 Me siento culpable respecto de varias cosas que he hecho o que debería haber hecho.</p> <p>2 Me siento bastante culpable la mayor parte del tiempo.</p> <p>3 Me siento culpable todo el tiempo.</p>	<p>6. Sentimientos de Castigo</p> <p>0 No siento que estoy siendo castigado.</p> <p>1 Siento que tal vez pueda ser castigado.</p> <p>2 Espero ser castigado.</p> <p>3 Siento que estoy siendo castigado.</p> <p>7. Disconformidad con Uno Mismo</p> <p>0 Siento acerca de mí lo mismo que siempre.</p> <p>1 He perdido la confianza en mí mismo.</p> <p>2 Estoy decepcionado conmigo mismo.</p> <p>3 No me gustó a mí mismo.</p> <p>8. Autocrítica</p> <p>0 No me critico ni me culpo más de lo habitual.</p> <p>1 Estoy más crítico conmigo mismo de lo que solía estarlo.</p> <p>2 Me critico a mí mismo por todos mis errores.</p> <p>3 Me culpo a mí mismo por todo lo malo que sucede.</p> <p>9. Pensamientos o Deseos Suicidas</p> <p>0 No tengo ningún pensamiento de matarme.</p> <p>1 He tenido pensamientos de matarme, pero no lo haría.</p> <p>2 Querría matarme.</p> <p>3 Me mataría si tuviera la oportunidad de hacerlo.</p> <p>10. Llanto</p> <p>0 No lloro más de lo que solía hacerlo.</p> <p>1 Lloro más de lo que solía hacerlo.</p> <p>2 Lloro por cualquier pequeñez.</p> <p>3 Siento ganas de llorar pero no puedo.</p>
--	---

Título original: Beck Depression Inventory (Second edition)
 Traducido y adaptado con permiso.
 © 1996, 1997 by Aaron T. Beck, by the Psychological Corporation, USA.
 © de la traducción al castellano 2006 by The Psychological Corporation, USA.
 Todos los derechos reservados.

Subtotal Página 1

Continúa atrás

1. Adaptación: Lic. María Elena Brenlla

8

<p>11. Agitación</p> <p>0 No estoy más inquieto o tenso que lo habitual.</p> <p>1 Me siento más inquieto o tenso que lo habitual.</p> <p>2 Estoy tan inquieto o agitado que me es difícil quedarme quieto.</p> <p>3 Estoy tan inquieto o agitado que tengo que estar siempre en movimiento o haciendo algo.</p> <p>12. Pérdida de Interés</p> <p>0 No he perdido el interés en otras actividades o personas.</p> <p>1 Estoy menos interesado que antes en otras personas o cosas.</p> <p>2 He perdido casi todo el interés en otras personas o cosas.</p> <p>3 Me es difícil interesarme por algo.</p> <p>13. Indecisión</p> <p>0 Tomo mis decisiones tan bien como siempre.</p> <p>1 Me resulta más difícil que de costumbre tomar decisiones.</p> <p>2 Encuentro mucha más dificultad que antes para tomar decisiones.</p> <p>3 Tengo problemas para tomar cualquier decisión.</p> <p>14. Desvalorización</p> <p>0 No siento que yo no sea valioso.</p> <p>1 No me considero a mí mismo tan valioso y útil como solía considerarme.</p> <p>2 Me siento menos valioso cuando me comparo con otros.</p> <p>3 Siento que no valgo nada.</p> <p>15. Pérdida de Energía</p> <p>0 Tengo tanta energía como siempre.</p> <p>1 Tengo menos energía que la que solía tener.</p> <p>2 No tengo suficiente energía para hacer demasiado.</p> <p>3 No tengo energía suficiente para hacer nada.</p> <p>16. Cambios en los Hábitos de Sueño</p> <p>0 No he experimentado ningún cambio en mis hábitos de sueño.</p> <p>1a Duermo un poco más que lo habitual.</p> <p>1b Duermo un poco menos que lo habitual.</p> <p>2a Duermo mucho más que lo habitual.</p> <p>2b Duermo mucho menos que lo habitual.</p> <p>3a Duermo la mayor parte del día.</p> <p>3b Me despierto 1-2 horas más temprano y no puedo volver a dormirme.</p>	<p>17. Irritabilidad</p> <p>0 No estoy más irritable que lo habitual.</p> <p>1 Estoy más irritable que lo habitual.</p> <p>2 Estoy mucho más irritable que lo habitual.</p> <p>3 Estoy irritable todo el tiempo.</p> <p>18. Cambios en el Apetito</p> <p>0 No he experimentado ningún cambio en mi apetito.</p> <p>1a Mi apetito es un poco menor que lo habitual.</p> <p>1b Mi apetito es un poco mayor que lo habitual.</p> <p>2a Mi apetito es mucho menor que antes.</p> <p>2b Mi apetito es mucho mayor que lo habitual.</p> <p>3a No tengo en apetito en absoluto.</p> <p>3b Quiero comer todo el tiempo.</p> <p>19. Dificultad de Concentración</p> <p>0 Puedo concentrarme tan bien como siempre.</p> <p>1 No puedo concentrarme tan bien como habitualmente.</p> <p>2 Me es difícil mantener la mente en algo por mucho tiempo.</p> <p>3 Encuentro que no puedo concentrarme en nada.</p> <p>20. Cansancio o Fatiga</p> <p>0 No estoy más cansado o fatigado que lo habitual.</p> <p>1 Me fatigo o me canso más fácilmente que lo habitual.</p> <p>2 Estoy demasiado fatigado o cansado para hacer muchas de las cosas que solía hacer.</p> <p>3 Estoy demasiado fatigado o cansado para hacer la mayoría de las cosas que solía hacer.</p> <p>21. Pérdida de Interés en el Sexo</p> <p>0 No he notado ningún cambio reciente en mi interés por el sexo.</p> <p>1 Estoy menos interesado en el sexo de lo que solía estarlo.</p> <p>2 Ahora estoy mucho menos interesado en el sexo.</p> <p>3 He perdido completamente el interés en el sexo.</p>
	<p>Subtotal Página 2</p> <p>Subtotal Página 1</p> <p>Puntaje total</p>

d) Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage

0-10= Normal	>= 11 Depresión	v8 TOTAL:	
Formule claramente las siguientes preguntas haciendo referencia a que se evalúa el estado de ánimo de los últimos 6 meses.		Sí	No
1. ¿Está básicamente satisfecho(a) de su vida?		0	1
2. ¿Ha renunciado a muchas de sus actividades e intereses?		1	0
3. ¿Siente que su vida está vacía?		1	0
4. ¿Se aburre frecuentemente?		1	0
5. ¿Tiene esperanzas en el futuro?		0	1
6. ¿Tiene molestias (malestar, mareo) por pensamientos que no puede sacarse de la cabeza?		1	0
7. ¿En general tiene usted buen ánimo?		0	1
8. ¿Tiene miedo de que algo malo le esté pasando?		1	0
9. ¿Se siente feliz muchas veces?		0	1
10. ¿Se siente frecuentemente abandonado(a)?		1	0
11. ¿Está a menudo intranquilo(a) e inquieto(a)?		1	0
12. ¿Prefiere quedarse en casa que salir y hacer cosas nuevas?		1	0
13. ¿Está frecuentemente preocupado(a) por el futuro?		1	0
14. ¿Le parece que usted tiene más problemas de memoria que la mayoría de la gente?		1	0
15. ¿Piensa que es maravilloso vivir?		0	1
16. ¿Se siente muchas veces desanimado(a) y melancólico(a)?		1	0
17. ¿Se siente bastante inútil en el medio en que está?		1	0
18. ¿Está muy preocupado(a) por el pasado?		1	0
19. ¿Encuentra la vida muy estimulante?		0	1
20. ¿Es difícil para usted iniciar proyectos nuevos?		1	0
21. ¿Se siente lleno(a) de energía?		0	1
22. ¿Siente que su situación es desesperada?		1	0
23. ¿Cree que mucha gente está mejor que usted?		1	0
24. ¿Está frecuentemente preocupado(a) por pequeñas cosas?		1	0
25. ¿Siente frecuentemente ganas de llorar?		1	0
26. ¿Tiene problemas para concentrarse?		1	0
27. ¿Se siente mejor por las mañana, al levantarse?		0	1
28. ¿Prefiere evitar las reuniones sociales?		1	0
29. ¿Es fácil para usted tomar decisiones?		0	1
30. ¿Su mente está tan clara como antes?		0	1

e) Carta de consentimiento informado

FIRMA DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

El proyecto Neuronorma-Mx se realiza bajo los auspicios de la Asociación Mexicana de Neuropsicología, A. C. El objetivo general es obtener datos normativos para la población mexicana de las principales pruebas que se utilizan en la práctica clínica. Usted tiene derecho a recibir información sobre los resultados, una vez que se concluya la investigación. Sus datos personales y los resultados de las pruebas son confidenciales y en ninguna circunstancia se publicarán con su nombre o datos que puedan identificarlo. Las puntuaciones que usted obtenga no serán analizadas individualmente sino promediadas con la de todas las personas que participaron en la investigación, sin embargo, usted puede solicitar un análisis confidencial de sus resultados. Usted tiene derecho a abandonar el estudio si así lo desea. Agradecemos su participación, su colaboración contribuye al desarrollo de herramientas para el diagnóstico neuropsicológico y para la investigación científica de los procesos cognoscitivos. Para fines de confiabilidad de las aplicaciones requerimos grabar en audio o video algunas partes de la evolución, si usted está de acuerdo.

SÍ () NO () ACEPTO PARTICIPAR EN LAS PRUEBAS

SÍ () NO () ACEPTO QUE SE GRABE LA APLICACIÓN

NOMBRE:

FIRMA:

FECHA:

f) Cuestionario de datos personales

Nombre:					
Edad:		Sexo:	(F) (M)	Escolaridad (años):	
Fecha de nacimiento:			Fecha de aplicación:		
Ocupación: ()					
1= Hogar 2= Obrero/Técnico 3= Empleado 4= Comerciante 5= Estudiante 6= Profesional 7= Otro (especifique) Registrar la ocupación durante su vida laboral					
Aplicador:					

g) Cuestionario de antecedentes médicos

¿Ha recibido alguno de los siguientes diagnósticos?		Sí	No	Especifique el diagnóstico y las condiciones de control
1.	Epilepsia (tipo, medicamentos, años de evolución).			
2.	Enfermedad Vascul ar Cerebral ¿Diagnóstico médico?, severidad, años de evolución.			
3.	Enfermedad Vascul ar Cerebral ¿Diagnóstico médico?, severidad, ¿Cuándo sucedió?			
4.	Depresión			
5.	Dolores de cabeza frecuentes (migraña). Describirlos brevemente.			
6.	Trastornos psiquiátricos. Especifique.			
7.	Otra enfermedad del SNC.			
¿Padece alguna de las siguientes enfermedades?				
1.	Diabetes mellitus (tipo, control, tiempo de evolución).			
2.	Hipertensión arterial (cifras y tiempo de evolución).			