



Confiabilidad y Validez del *Test Montreal Cognitive Assessment (MoCA)* en población mayor de Bogotá, Colombia

Francisco Pereira-Manrique & María F. Reyes

Grupo: Neurociencias, comportamiento y salud. Instituto de Neurociencias, Universidad El Bosque.

Correspondencia: Francisco Pereira-Manrique. Instituto de Neurociencias Cra 9 No. 131 A - 02 • Edificio Fundadores Piso 4. PBX (571) 6489000 Ext. 1180 • Bogotá D.C., Colombia. Correo electrónico: pereirafrancisco@unbosque.edu.co

Agradecimientos: La presente investigación fue financiada por la Universidad El Bosque a través de la División de Investigaciones Convocatoria 2010-2011. Los autores agradecen la participación de los Internos de medicina de la Universidad El Bosque: Juan Carlos Montes, Lorena Calderón y Ana María Mejía, y los practicantes de psicología: Ana María Torres y Diana Virgüez, por su apoyo en la toma de datos. Finalmente a los especialistas: Dra. Nydia Aristizábal y Dra. Carolina Ossa por su participación como jueces expertas.

Resumen

Con el fin de establecer los indicadores de confiabilidad y validez en población bogotana del Montreal Cognitive Assessment, la prueba fue aplicada a una muestra por conveniencia, integrada por 226 adultos, 46% mujeres y 54% hombres, con una media de edad de 73 años (DE= 8); 82% con un nivel educativo bajo, y una distribución por estratos socioeconómicos: 48% nivel socioeconómico bajo (estrato 1), 31% a medio bajo (estrato 2 y 3) y el 18% alto (5 y 6). El puntaje promedio encontrado fue de 17 puntos. La confiabilidad calculada para la muestra fue α Cronbach = 0.75, considerada alta. Se calculó la validez de constructo del MoCA en relación con el Mini Mental State Examination. Los resultados arrojaron que la correlación fue de $r = 0.72$ ($p < 0.001$) indicando una alta validez de constructo y una relación significativamente positiva entre las dos pruebas de tamizaje. Para calcular la capacidad predictiva del MoCA respecto al Mini Mental State Examination, se realizó una regresión simple. Los resultados indicaron que el MoCA es un predictor significativo del desempeño en el Mini Mental ($t=11,45$, $p < 0,001$) con un coeficiente de determinación del $R^2 = 41\%$. Estos resultados indican una adecuada validez de criterio. Se calcularon también los niveles de sensibilidad y especificidad para los resultados de la muestra en estudio a partir de los puntos de corte propuestos por otros autores y finalmente se hacen algunas propuestas de mejoramiento y se discuten algunas ideas sobre nuevos estudios.

Palabras clave: MoCA; validez, confiabilidad, déficit cognitivo, sensibilidad; especificidad.

Reliability and Validity of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in a Population over Bogota, Colombia

Summary

In order to establish the reliability and validity indicators in Bogota population of the Montreal Cognitive Assessment, the test was administered to a convenience sample, consisting of 226 adults, 46% female and 54% male, with a mean age of 73 years (SD = 8), 82% with a low educational level, and socioeconomic distribution: 48% low socioeconomic status (stratum 1), 31% to medium low (stratum 2 and 3) and 18% high (5 and 6). The average score was 17 points found. The reliability for the sample was calculated Cronbach $\alpha = 0.75$, considered high. We calculated the construct validity of the MoCA relative to the MMSE. The results showed that the correlation was $r = 0.72$ ($p < 0.001$) indicating high construct validity and significant positive relationship between the two screening tests. To calculate the predictive capacity compared to MoCA Min Mental State Examination, a simple regression was performed. The results indicated that the MoCA is a significant predictor of the in Mini Mental performance ($t = 11.45$, $p < 0.001$) with a coefficient of determination of $R^2 41\%$. These results indicate an adequate criterion validity. Levels were also calculated sensitivity and specificity for the results of the study sample from the cut points proposed by other authors and finally make some proposals for improvement and discuss some ideas for new studies.

Key words: MoCA, validity, reliability, cognitive deficits, sensitivity, specificity.

Introducción

La prevalencia de las demencias para el año 2009 fue de más de 34 millones ocurriendo un incremento mayor para los países en vía de desarrollo, con 4.6 millones de nuevos casos cada año, con un costo estimado de 422 billones de dólares (Wimo & Prince, 2010). Se estima que la prevalencia de la demencia se duplica cada cinco años, siendo del 15%-20% en las personas mayores de 75 años y del 25%-50% en aquellas mayores de 85 años (Alzheimer's Disease International [ADI], 2011; Corrada et al., 2010).

Respecto a la prevalencia del deterioro cognitivo leve (DCL) y demencia en Colombia, de los pocos estudios que han mostrado resultados sobre ello, se encuentra el estudio EPINEURO, realizado por Pradilla, Vesga, León-Sarmiento y Grupo GENECO (2003) quienes mostraron que las regiones Colombianas de mayor prevalencia fueron la región suroccidental y la oriental con 2.2% y 1.9%, respectivamente. Es relevante resaltar que estos cálculos de prevalencia son inferiores a los determinados para poblaciones similares en la región, por ejemplo Perú 6.7% y Venezuela 8%.

Los datos epidemiológicos de la demencia en América Latina reflejan un aumento exponencial en su prevalencia en relación con la edad entre los 65 y 85 años, las relaciones entre la prevalencia y la edad son consistentes, lo que duplica el porcentaje cada cinco años. Los índices van desde un 1,4% en adultos de 65 a 69 años hasta un 38,6% entre personas de 90 a 94 años. Las proyecciones presentadas de demencia en mayores de 60 años y el crecimiento poblacional en Colombia son cifras de alto impacto para los sistemas de salud, de esta forma la población esperada

mayor de 60 años y casos calculados de demencia para el año 2020 de hombres es de 2.9, con índice de 118 casos esperados de demencia, para el caso de las mujeres la cifra es de 3.5 en cuanto a la población esperada y 145 casos de demencia con un total de 263 casos de diagnóstico de esta enfermedad para dicho año (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2007; Micheli, Nogues, Asconape, Fernandez, & Biller, 2003).

A pesar del claro incremento de la población mayor, el cual va de la mano de un aumento en las prevalencias de síndromes demenciales en Colombia, es fundamental el mejoramiento de los sistemas de diagnóstico y tamizaje en este país, caracterizándose por una carencia de instrumentos validados.

En Latinoamérica los estudios psicométricos dirigidos a la validación y estandarización de pruebas son escasos, es común encontrar pruebas traducidas al castellano con solo adaptaciones (Gómez-Pérez & Ostrosky-Solís, 2005) y esta realidad es aún más baja para pruebas neuropsicológicas. Sin embargo, los países que más se han esforzado por la construcción y validación de pruebas en Latinoamérica han sido México, Chile, Brasil y Argentina. Por ejemplo, Sarasola et al. (2005), realizaron la validación del *Addenbrooke's Cognitive Examination* (ACE) en español, para el diagnóstico de demencia, con población Argentina; encontrando que es una batería confiable para detectar demencia y orientar el diagnóstico diferencial entre la demencia tipo Alzheimer (DTA) y la demencia frontotemporal en la práctica clínica.

Por otro lado, Caramelli, Carthery-Goulart, Sellitto, Charchat-Fichman y Nitrini (2007) realizaron un estudio en Brasil dirigido a

determinar la sensibilidad y especificidad de una prueba de fluidez verbal como instrumento de tamizaje de DTA en estadio leve, ésta fue comparada con el *Mini Mental State Examination* (MMSE). Los resultados arrojados indicaron que la prueba de fluidez verbal en la categoría semántica es una prueba de tamizaje con alta precisión para todos los niveles educativos estudiados. Los autores concluyen que el nivel educativo, especialmente el alfabetismo, influye en el desempeño de las personas en las pruebas neuropsicológicas, especialmente en pruebas verbales.

México ha sido uno de los líderes en diseño y validación de pruebas neuropsicológicas, una muestra de esto es la validación y estandarización de la evaluación *Neuropsicológica Breve en Español* (NEUROPSI) y el *NEUROPSI de Atención y Memoria* realizada por Gómez-Pérez y Ostrosky-Solís (2005).

En Chile, Quiroga, Albala y Klaasen (2004) realizaron una validación del MMSE y el *Test de Actividades Funcionales Pfeffer* (PFAQ) como instrumentos de tamizaje de demencias. Los resultados arrojados, indicaron que en el MMSE se encontró una sensibilidad del 93.6% y una especificidad del 46.1%; para el PFAQ se halló una sensibilidad del 89% y una especificidad del 70.7%. Los puntos de corte elegidos que evidenciaron un mejor equilibrio según escolaridad, fue de 21/22 para el MMSE y en el PFAQ 5/6. Los autores recomiendan utilizar como pruebas de tamizaje de demencia los dos instrumentos, debido a que muestran una sensibilidad y especificidad significativa en la población chilena. Gómez, Matos, Arias y González (2004) y otros autores (Dalrymple-Alford et al., 2010; Hoops et al., 2009; Zadikoff et al., 2008) estudiaron la utilidad del MMSE de

Folstein en el diagnóstico diferencial de la DTA, demencia vascular y demencia asociada a la enfermedad de Parkinson en población mayor cubana.

En el caso colombiano, a las dificultades inherentes a la traducción de una prueba foránea se deben agregar características culturales y demográficas propias y, en particular, una baja escolaridad en el grupo de población específico a quienes es más importante realizar el diagnóstico temprano de déficit cognoscitivo y la demencia.

Según los datos del *Departamento Administrativo Nacional de Estadística* (DANE), basados en el censo de 1993, un 68,5% de los colombianos de entre 45 y 54 años poseían una escolaridad de cinco años o menos; la proporción era mayor en el grupo de 55 a 64 (76,0%) y en el de 65 o más (80,3%). De los habitantes de las áreas rurales mayores de 65 años, el 92,1% tenían cinco años o menos de escuela y el 43,3% no tenían escolaridad alguna (Rosselli et al., 2000).

En Colombia los estudios psicométricos para la validación de pruebas son igualmente escasos y se han realizado, en su mayoría, para aquellas mediciones que van dirigidas a la personalidad, los estados emocionales, y todas aquellas que son utilizadas en la psicología de las organizaciones. A pesar de que en el país se han validado pruebas y construido algunas propias, es evidente que los estudios psicométricos en algunos campos siguen siendo pocos, como es el caso de las neurociencias aplicadas, más específicamente en la neuropsicología, donde se han realizado varios esfuerzos y adaptaciones en poblaciones pequeñas, pero hasta el momento son pocos los datos normativos y las pruebas válidas y

confiables para la evaluación neuropsicológica.

Dentro de los pocos estudios de validación y de características psicométricas que se han hecho en Colombia de pruebas de tamizaje neuropsicológico se encuentran la del MMSE, la Prueba de Aprendizaje Auditivo-Verbal de Rey, la batería neuropsicológica del Consorcio para el Establecimiento de un Registro de la DTA (CERAD)

Respecto al MMSE, Rosselli et al (2000) con el objetivo de determinar su utilidad en la población colombiana realizaron de un análisis secundario de los datos del estudio Neuroepidemiológico colombiano realizado durante los años de 1995 y 1996, contando con una muestra de cinco ciudades principales urbanas (Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga). Los resultados arrojaron que el MMSE tenía alta sensibilidad (92.3%) y baja especificidad (53,7%); y encontraron diferencias significativas según género, encontrando que el MMSE tiene baja especificidad especialmente para personas con bajos niveles educativos. Rosselli et al, refieren que sólo el factor de orientación explica el 28% de la varianza y las correlaciones más significativas se relacionan también con esta variable, y que como un factor secundario se encuentra el factor verbal. Por lo tanto, Rosselli et al, concluyen que “el factor verbal en la mayoría de los estudios factoriales sobre pruebas cognoscitivas suele ser el primer factor, lo que lleva a plantear que no solo existe un sesgo cultural y educacional en el MMSE, sino también que la distribución de sus componentes no es óptima”. Por último, reportan que este instrumento no discrimina sujetos con deterioro cognoscitivo leve, y es

inapropiado para sujetos con niveles educativos bajos.

Otra prueba que ha sido validada en Colombia es la prueba Aprendizaje Auditivo-Verbal de Rey, Sierra (2001) realizó una validación de esta prueba usando casos y controles en donde se halló un coeficiente de estabilidad, medido a través de un test-retest, de 0.47 y 0.67 y una tasa de acierto del 75.9%. Adicionalmente, encontraron diferencias significativas respecto al nivel educativo y grupo ocupacional. En la Clínica de la Memoria del Hospital Universitario San Ignacio de Bogotá, se han realizado algunos trabajos de investigación de instrumentos diagnósticos entre los cuales vale citar: Cano, Jaquier, Montañez, Matallana y Rascovsky (1998), Cano et al. (2002), Jaquier, Cano, Montañez et al. (1997).

Otro test validado para Colombia es la (CERAD) usada ampliamente para la evaluación y diagnóstico del déficit cognitivo asociado con la DTA. Esta batería de pruebas neuropsicológicas se ha adaptado por el Grupo de Neurociencias de la Universidad de Antioquia (Colombia) con el nombre de CERAD-Col. A partir de una muestra de 848 participantes seleccionados de la población general y 151 pacientes con DTA, los autores concluyen que El CERAD-Col es válido y fiable para el diagnóstico de la DTA en la población colombiana hispanoparlante mayor de 50 años, contando con una consistencia interna superior a 0,8 (Aguirre-Acevedo et al., 2007).

La prueba de memoria semántica con incremento asociativo (MSIA), también ha sido validada para la población Colombiana, estandarizándose por medio de una muestra de 192 sujetos sanos, distribuidos

por sexo, educación, grupos ocupacionales y edad. El estudio corroboró el efecto de los antecedentes culturales y educacionales en las funciones neuropsicológicas. Concluyendo que la prueba de puede ser útil para diferenciar entre personas sanas, con DCL y DTA. El estudio revela además que el desempeño en la prueba no se afecta con la edad en la muestra evaluada (Lara-Useche et al., 2006).

El MMSE es uno de los instrumentos de tamizaje de demencias más usado y con mayores estudios psicométricos, sin embargo se ha encontrado su baja especificidad y sensibilidad para detectar Demencias en fases tempranas y DCL, así como sus dificultades para ser aplicada a población con bajo nivel educativo (Rosselli et al., 2000; Wind et al., 1997).

Ha sido reiteradamente mencionado en la literatura, que el MMSE puede ser un instrumento apropiado cuando se utiliza en sujetos de elevados niveles educativos, pero su sensibilidad y especificidad son limitados cuando se utiliza en individuos con bajos niveles de escolaridad. Adicional a ello no sólo existe un sesgo cultural y educacional en el MMSE, sino también que la distribución de sus componentes no es óptima (Rosselli et al., 2000). Así mismo se sabe que el MMSE es poco sensible en sujetos muy educados, poco específicos en aquellos con bajo nivel educativo e inaplicable en analfabetas (Samboní & Chavarro, 2010).

Debido a los problemas de sensibilidad del MMSE, los Institutos de Investigación en Salud de Canadá y las Sociedades de la DTA del mismo país, liderados por las universidades de McGill, Montreal, Sherbrooke, Concordia y UCLA, en el año 2004 crearon el Montreal Cognitive Assessment (MoCA), el cual está dirigido a

la detección de disfunciones cognitivas leves y síndromes demenciales.

El MoCA ha sido utilizado como instrumento de tamizaje en pacientes con sospecha de daño cognoscitivo leve, limitación de funciones cognitivas o demencias en estados tempranos (Blackburn, Walters, & Harkness, 2011; Dong et al., 2010; Olson, Chhanabhai, & McKenzie, 2011). Este instrumento de tamizaje ha sido traducido a en varios idiomas y validado en varios países como: Reino Unido (Smith, Gildeh, & Holmes, 2007), España (Lozano-Gallego et al., 2009), Portugal (Duro, Simões, Ponancio, & Santana, 2010), Brasil (Rosas-Sarmiento, 2009), China (Wong et al., 2009), Corea (Lee et al., 2008), Sri Lanka (Karunaratne, Hanwella, & de Silva, 2011), entre otros. Los resultados han mostrado una alta consistencia interna y validez predictiva.

La versión portuguesa del MoCA, ha sido estudiada por Duro et al. (2010) y Freitas, Simões, Martins, Vilar y Santana (2010), quienes reportan que el MoCA resulta ser un instrumento de tamizaje cognoscitivo confiable, con una mayor sensibilidad que el MMSE, para los estados de DCL, los cuales, a menudo progresan para convertirse en demencia. Para la versión en idioma español del MoCA, realizada por Lozano-Gallego et al. (2009), mostró una consistencia interna alta (0,76) y la fiabilidad total del test fue de 0.92, donde recomiendan el uso de un menor punto de corte (23 y no 26).

La mayoría de estudios han comparado el MoCA con el MMSE (Pendlebury, Cuthbertson, Welch, Mehta, & Rothwell, 2010; Smith et al., 2007; Togliola, Fitzgerald, O'Dell, Mastrogiovanni, & Lin, 2011; Nasreddine et al., 2005) en donde se ha encontrado una correlación entre el MoCA y

el MMSE, lo que demuestra una validez de constructo del MoCA (Aggarwal & Kean, 2010; Pereira, Calderón, Mejía, & Montes, 2010); sin embargo, a pesar de la alta relación entre las dos pruebas, el MoCA ha mostrado mayor sensibilidad y especificidad que el MMSE, especialmente en la detección de DCL y demencias en fases tempranas (Aggarwal & Kean; Coen, Cahill, & Lawlor, 2011; Damian et al., 2011; Luis, Keegan, & Mullan, 2009; Nazem et al., 2009; Smith et al., 2007), lo que sugiere un alto potencial el uso del MoCA como instrumento de tamizaje de DCL.

Recientemente, el MoCA Freitas et al. (2010) validaron el MoCA con la DTA a través de un análisis de la precisión diagnóstica. El MoCA mostró propiedades psicométricas consistentemente superiores en comparación con el MMSE y mayor precisión diagnóstica para discriminar entre DCL y la DTA; el MoCA alcanzó valores significativamente superiores en comparación con el MMSE para la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y precisión de la clasificación. Además, el MoCA reveló una mayor sensibilidad al deterioro cognitivo en el seguimiento longitudinal. Mostrando una evidencia sólida de que el MoCA es una mejor herramienta cognitiva que el MMSE, ampliamente utilizada para la detección y seguimiento de DCL y la DTA en el ámbito clínico.

No obstante, se han encontrado también limitaciones en el MoCA (McLennan, Mathias, Brennan, & Stewart, 2011). Coen et al. (2011) refieren que el reactivo de recordar las cinco palabras no tiene una instrucción clara y afecta los resultados, debido a que quienes aplican la prueba no se remiten al cuadernillo de instrucciones,

por eso la aplicación del MoCA siempre debería ir acompañada de una revisión de las instrucciones de aplicación y puntuación. Price et al. (2011) consideran que el dibujo de relojes, como parte del MoCA, puede tener limitaciones para su administración y puntuación, debido a que para la calificación de relojes con los criterios del MoCA se requiere práctica, y se recomienda que el hecho de incluir un elemento de copia para mejorar la evaluación de la demencia mediante dicha prueba.

En Colombia Gómez, Zunzunegui, Lord, Alvarado y García (2012) evaluaron la confiabilidad test-retest del MoCA en 150 participantes encontrando diferencias según nivel educativo y un alto ICC = 0.86, 95%; sin embargo, no indican como calcularon las diferencias, ni si es entre todos los grupos, no indican casos y controles ni validez predictiva. Por lo tanto, debido a que el MoCA se alternativa al MMSE con mayor sensibilidad y especificidad, el presente trabajo pretende establecer los indicadores de Confiabilidad y Validez del Test Montreal Cognitive Assessment como instrumento de tamizaje de Demencias y DCL en población mayor de 65 años residentes en Bogotá.

Método

Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo Psicométrico de desarrollo tecnológico.

Participantes

Se eligió una muestra por cuotas no probabilística, la cual estuvo integrada por 226 adultos mayores de 65 años (M=73, D.E.=8), sin antecedentes de enfermedad en el sistema nervioso central con posibilidad de compromiso

neuropsicológico, ni historia de abuso de alcohol o drogas, ni antecedentes de enfermedad psiquiátrica, ni trastornos perceptivos y/o auditivos, según los criterios del Manual Diagnóstico y Estadístico de los trastornos mentales DSM-IV TR. La distribución por sexo fue: (46% hombres, 54% mujeres); un nivel educativo distribuido así: bachillerato completo 2%, bachillerato incompleto 4%, primaria completa 14%, primaria incompleta 41%, sin escolaridad 38%, universitario 1%. La distribución por estrato socioeconómico, fue: 48% un nivel socioeconómico bajo (estrato 1), el 31% a medio bajo (estrato 2 y 3) y el 18% a alto (5 y 6). La muestra se obtuvo en centros de salud, centros geriátricos y casos particulares todos de la ciudad de Bogotá.

Instrumentos

El Montreal Cognitive Assessment (MoCA) es un test de tamizaje construido en el año 2004 por los Institutos de Investigación en Salud de Canadá y las Sociedades de la DTA del mismo país liderados por las universidades de McGill, Montreal, Sherbrooke, Concordia y UCLA, dirigido a la detección de disfunciones cognoscitivas leves y síndromes demenciales. Evalúa las siguientes funciones cognoscitivas: Atención, concentración, funciones ejecutivas, memoria, lenguaje, capacidades visoconstructivas, cálculo y orientación. Está compuesto por 11 ítems, el puntaje máximo es de 30 puntos, con un punto de corte de 26, el tiempo de administración es de diez minutos (Nasreddine, 2004).

El MoCA se creó debido al incremento en las tasas de incidencia de DCL asociado a Enfermedad de Alzheimer, y la no existencia de instrumentos de tamizaje que detecten este déficit cognoscitivo leve, el cual solo se detectaba en una exploración

neuropsicológica extensa y no por otros instrumentos de tamizaje. El MoCA tiene, en su versión original, una sensibilidad del 100% y una especificidad del 80% para detectar Déficit cognoscitivo leve a comparación con el MMSE. Los datos normativos establecidos según el estudio realizado por Nasreddine et al. (2004).

El Mini Mental State Examination (MMSE), es una prueba de tamizaje ampliamente utilizada, desarrollada por Folstein, Folstein y McHugh (1975), de la cual existen varias versiones en idioma español. La versión utilizada en este estudio fue una versión modificada y adaptada a la realidad nacional, de la elaborada por Lobo et al. (1979). El MMSE, explora cinco áreas cognoscitivas: Orientación, Fijación, Concentración y Cálculo, Memoria y Lenguaje.

Los autores del MoCA, proponen unos puntajes normativos con puntos de corte para personas sanas (>26), personas con DCL y personas con DTA (<26). Se establecieron puntuaciones a través de evaluación de la sensibilidad y especificidad del MoCA en pacientes con DCL (90), la DTA (93) y controles en ancianos normales (90). La puntuación del MoCA fue de 22.1 (DE=3.1), para el grupo de DCL, 16.2 (DE=4.8) para el de DTA y 27.1 (DE=2.2) para el grupo sin deterioro; los rangos de las puntuaciones del MoCA fueron entre 19-25.2 el DCL, 21-11.4 para DTA y 25.2-29.6 para el grupo control. Aunque el puntaje promedio de las personas con DCL en el MoCA es menor al grupo de déficit cognoscitivo leve, se sugiere el mismo puntaje como punto de corte, debido a que la diferencia entre cada uno, depende generalmente de la presencia de compromiso en la funcionalidad de la

persona y no de la puntuación en el MoCA test (Nasreddine et al., 2005).

Procedimiento

Se evaluó la versión disponible del MoCA en español, facilitada por sus autores y se encomendó a un grupo de tres profesionales (un psicólogo, una neuropsicóloga y una psicóloga especialista en gerontología), la revisión de dicha versión de la prueba. Los especialistas no encontraron necesidad de introducir cambios, toda vez que las instrucciones parecían claras, y las sub pruebas de ejecución, suficientemente explícitas y sencillas.

Posteriormente se aplicó la prueba a un grupo de 25 personas de la tercera edad (promedio de edad 78 años), pertenecientes a un centro geriátrico cercano a la ciudad de Bogotá. Los resultados de esta aplicación piloto, permitieron entrenar a los aplicadores de la prueba.

La toma de datos estuvo precedida por la obtención de los permisos respectivos en el hospital, los centros geriátricos y los centros de salud. La explicación de los objetivos del estudio, la lectura del consentimiento informado y la solución de las dudas o preguntas sobre el procedimiento de toma de datos, fue realizado sin excepción a cada participante.

La aplicación del MoCA y el MMSE estuvo a cargo de cuatro estudiantes de IX y X semestre de Medicina, internos de un hospital de tercer nivel de complejidad de la red hospitalaria del Distrito Capital, y tres estudiantes de IX y X semestres de Psicología quienes realizaban su práctica profesional en el área e neuropsicología; todos los estudiantes pertenecía a la

Universidad El Bosque, quienes fueron entrenados previamente por una Neuropsicóloga.

Posteriormente a la aplicación de las pruebas, los participantes respondieron una encuesta pequeña para obtener algunos datos socioeconómicos básicos.

Consideraciones éticas

Este estudio se rigió bajo la resolución 008430 del 04 de Octubre de 1993, Art. 5 el cual indica que toda investigación en la cual el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar, según el Art. 11 de la misma resolución. No obstante, en esta investigación no se realizó intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participaron en el estudio. Dentro de este estudio el riesgo fue mínimo, la confidencialidad se garantizó y no existió intervención que dañará o modificará las condiciones iniciales del participante. La medición de las funciones cognitivas generales de las personas evaluadas, se puede considerar un nivel de estimulación apropiado y beneficioso para su estado de salud y adaptabilidad general.

Por lo tanto, anterior al procedimiento de aplicación se les informó a todos los participantes, que decidieron hacer parte de la investigación, que su participación será voluntaria y fueron enterados de los propósitos del estudio; posteriormente, se les hizo entrega de un consentimiento informado, frente a testigos, donde se les hizo saber que la información que se obtendrá a partir de la aplicación guardará confidencialidad y que los resultados que arroje la investigación sólo se utilizarán con fines investigativos.

Resultados

Los autores del MoCA, proponen unos puntajes normativos con puntos de corte para personas sanas, personas con DCL y personas con DTA. Estos datos se obtuvieron en poblaciones con un nivel educativo más alto que el encontrado en las muestras estudiadas en Latinoamérica, por lo que estos puntos de corte, al ser aplicados, generan una sobre estimación diagnóstica, por esa razón para el presente estudio se usaron los puntos de corte recomendados por Lozano-Gallego et al. (2009).

En la Tabla 1 se muestra la media del puntaje total obtenida en el MoCA fue de 17 puntos (DE= 5). Con base en los puntos de corte de Lozano-Gallego et al. (2009) se identificó que el 49% podría ser clasificado como con DCL.

En cuanto al MMSE, se tomaron como puntos de corte los recomendados por Roselli et al. (2000). Se encontró una media de 22 puntos (DE = 5) lo que sugiere que para el total de la muestra N=186, debido a que no todas se pudieron evaluar mediante el MMSE, existe la posibilidad de presentar leve compromiso cognoscitivo n=79, lo que representa un 42.5% de la muestra total; mientras que para demencia se encontraron n=3 lo que constituye el 1.6% de la población y el 55.9% restante n=104 no presentaron deterioro.

Respecto al sexo, el promedio en la puntuación total en el MoCA de las mujeres fue de 17 puntos (DE= 6) y de los hombres de 18 (DE= 5) no se encontraron diferencias significativas entre los puntajes según sexo (F=3,20 p= n.s). Sin embargo, al comparar los resultados del MMSE según sexo sí se hallaron diferencias (F=22,85, p< 0,001) siendo la media de las mujeres (M= 18, DE=5) significativamente menor que la

de los hombres (M= 22, DE=4), sugiriendo sospecha de compromiso en las mujeres.

Tabla 1

Clasificación de la Muestra según Puntos de Corte del MoCA (N=226).*

		N	Porcentaje
MOCA	Sin Compromiso cognoscitivo (>21)	59	26%
	Déficit Cognoscitivo Leve –DCL (20 a 14)	110	49%
	Síndrome Demencial (<14)	57	25%

* Los puntos de corte propuestos por Lozano-Gallego et al. (2009) establecen: de 21 puntos en adelante = No evidencia deterioro cognoscitivo; entre 20 y 14 puntos = DCL y < 14 puntos = indicativo de síndrome demencial.

Según el nivel educativo se encontró un mayor promedio en la puntuación total en el MoCA en las personas que tienen más años de estudio. Usando los puntos de

corte de Lozano-Gallego et al. (2009) no se evidenció síndrome demencial en las personas con Bachillerato completo ni con estudios universitarios (ver Tabla 2).

Tabla 2

Porcentaje de Escolaridad y Puntos de Corte MoCA (N=226)

Escolaridad	Puntos de corte MoCA		
	Sin Deterioro Cognoscitivo	DCL	Síndrome Demencial
Sin Escolaridad	4%	41%	55%
Primaria incompleta	24%	59%	17%
Primaria completa	23%	56%	21%
Bachillerato incompleto	53%	26%	21%
Bachillerato completo	55%	45%	0%
Universitario	71%	29%	0%

Comparación de medias

Se realizó una comparación entre nivel socioeconómico y su puntuación total en el MoCA encontrándose una diferencia estadísticamente significativa (F= 12,80, p< 0,001). Al realizar un análisis post hoc (con correcciones Bonferroni) se identificó que

las diferencias significativas estaban al comparar el nivel socioeconómico más bajo (M=16, DE=0,58) y medio bajo (M=18, DE=0,60) con el o más alto (M=21, DE= 0,79). No se encontraron diferencias al comparar el nivel socioeconómico bajo con el medio bajo (p=n.s) (ver Figura 1).

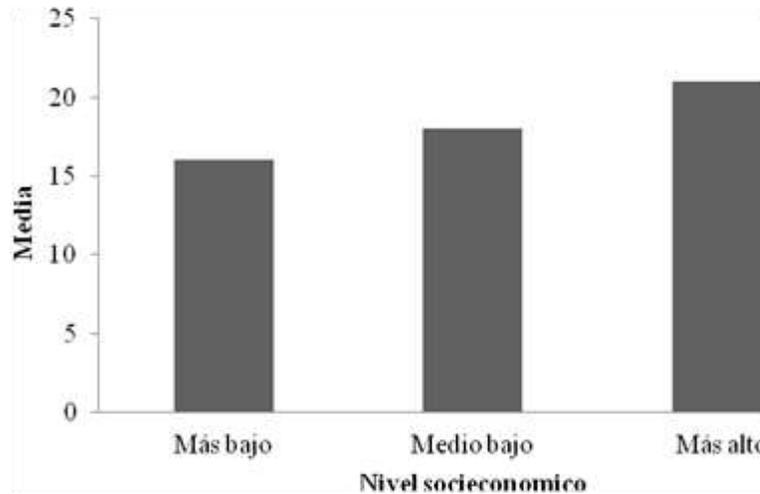


Figura 1. Promedios de desempeño en el MoCA según nivel socioeconómico.

Diferencias en el nivel socioeconómico, también se encontraron respecto a su desempeño en el MMSE ($F= 4,73$, $p= 0,03$). Al realizar un análisis post hoc (con correcciones Bonferroni) se identificó que

las personas de nivel socioeconómico más bajo ($M=21$, $DE=0,43$) obtuvieron menores puntuaciones que las personas de nivel socioeconómico medio ($M=23$, $DE=0,54$) (ver Figura 2).

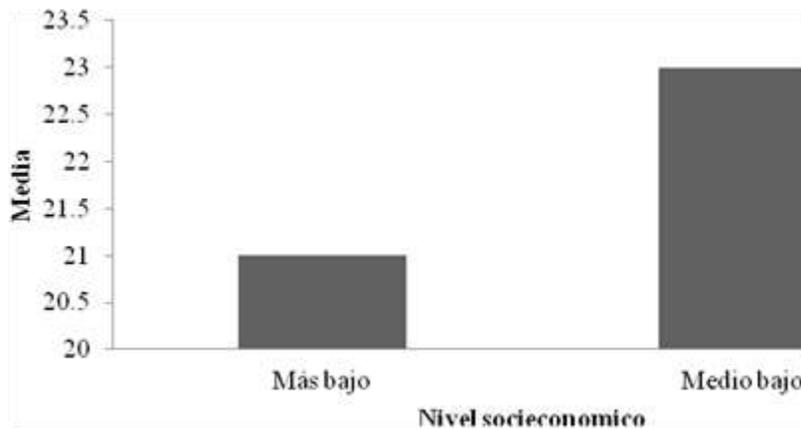


Figura 2. Promedios de desempeño en el Mini Mental State Examination según nivel.

Se realizó una ANOVA univariada según edad, en donde se identificaron diferencias significativas entre esta variable y el puntaje total del MoCA ($F= 29,48$ $p <0,001$). Test post-hoc (con correcciones Bonferroni)

demonstraron que las personas más jóvenes (60 a 70 años) obtuvieron mejores puntuaciones ($M=20$, $ET=1$) que las personas mayores de 70 años. También se encontraron diferencias significativas entre

el grupo de edad de 70 a 80 años ($M=17$, $ET= 0,44$) y los mayores de 80 años ($M= 13$, $ET=1$), encontrándose bajas puntuaciones en el grupo de personas más viejas. Las dos comparaciones fueron a un nivel significativo de $p < 0,001$. En resumen,

según los resultados del MoCA las personas entre los 60 a 70 años, fueron identificadas sin compromiso cognoscitivo, entre los 70 a 80 años fueron clasificadas como DCL y las mayores de 80 años como posible síndrome demencial (ver Figura 3).

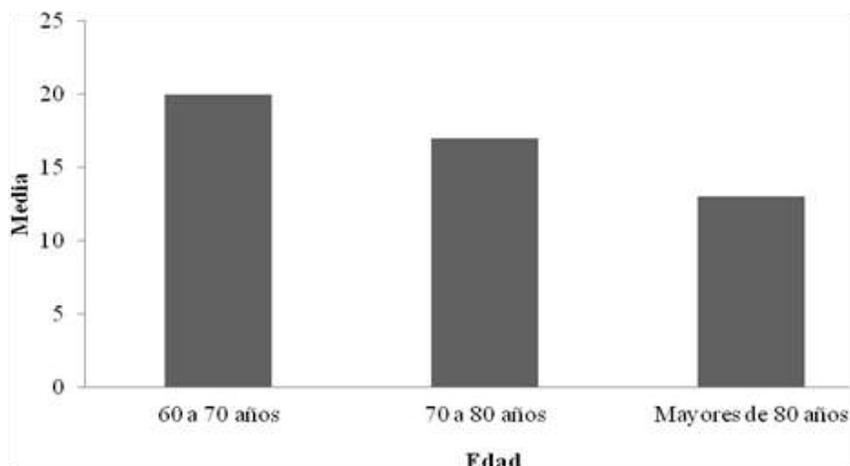


Figura 3. Promedio de puntuaciones del MoCA según edad.

Al analizar los datos según los resultados del MMSE también se encontraron diferencias significativas según grupo de edad ($F= 9,41$, $p<0,001$), sin embargo, al analizar diferencias entre las puntuaciones según edad y el MMSE, en este sólo se encontraron diferencias al comparar los “viejos jóvenes” y los “viejos viejos”, encontrándose que los más jóvenes obtuvieron mejores puntuaciones. No se encontraron diferencias entre el grupo de “viejos intermedios” con los “adultos mayores jóvenes” ni con los “viejos viejos”.

Se realizó una ANOVA univariada según nivel educativo, en donde se hallaron diferencias significativas entre escolaridad y

puntaje total del MoCA ($F= 13,65$ $p < 0,001$). El Test post-hoc (con correcciones Bonferroni) demostró que las personas sin escolaridad se diferenciaron significativamente de las personas que tenían algún tipo de escolaridad; las personas sin escolaridad obtuvieron menores puntuaciones ($M=14$, $ET= 0,65$). Adicionalmente se identificó que las personas con primaria incompleta ($M=17,4$ $ET= 0,54$) y completa ($M=18$ $ET= 0,71$), obtuvieron menor puntuación en el MoCA que las personas con estudios universitarios ($M= 24,2$ $ET=1,25$), las dos comparaciones fueron a un nivel significativo de $p < 0,001$ (ver Figura 4).

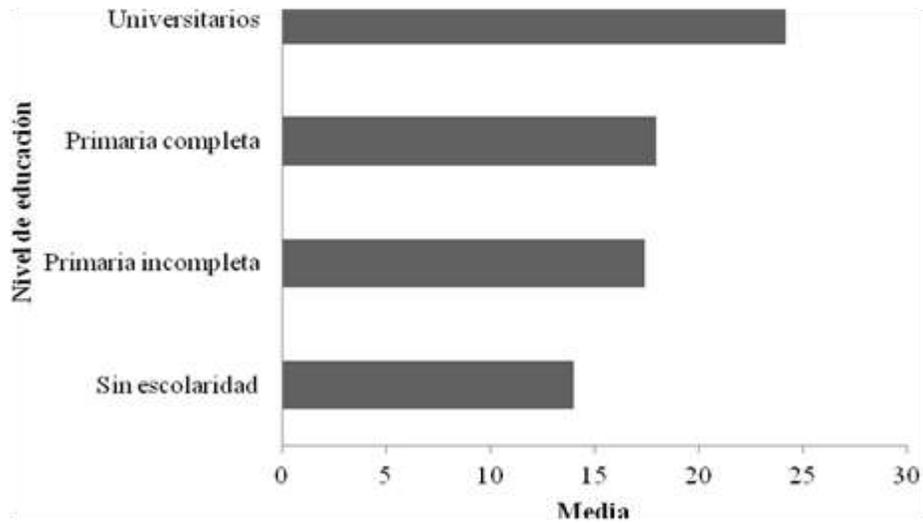


Figura 4. Promedio de puntuaciones del MoCA según nivel educativo.

En relación al nivel educativo en el MMSE, se encontraron igualmente diferencias significativas ($F= 4,04$, $p=0,01$). En el análisis post hoc con correcciones Hochberg GT2, se evidenció que las diferencias se encontraban al comparar las personas sin escolaridad con las personas

con estudios de primaria ($M=23$, $DE=4,52$) y bachillerato ($M=24$, $DE=5$), obteniendo estos dos últimos mejor puntuación que los primeros ($M=20$, $DE=5$), sin embargo no se encontraron diferencias entre estudios de primaria y bachillerato (ver Figura 5).

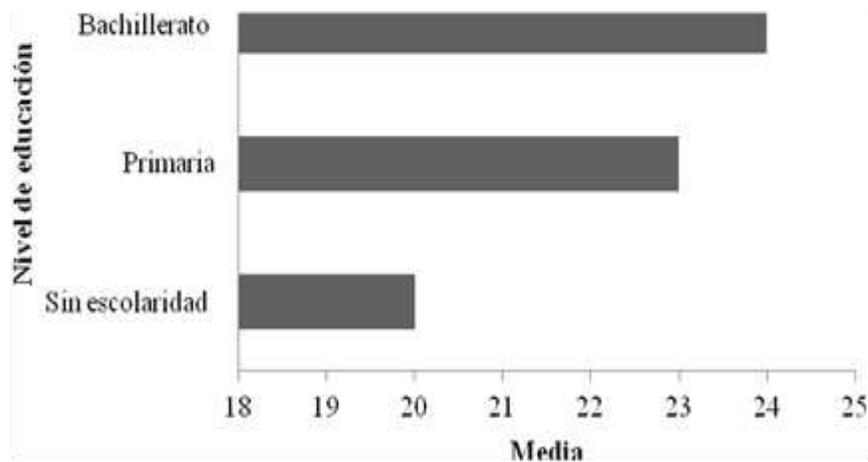


Figura 5. Promedio de puntajes en el Mini Mental State Examination (MMSE) según nivel educativo.

Confiabilidad de la versión en español del MoCA

La confiabilidad fue determinada por medio del cálculo de la consistencia interna a través del coeficiente alfa de Cronbach. Al realizar el cálculo se observa que el MoCA

tiene una confiabilidad alta (α Cronbach = 0.75). Se identificó que es necesario dejar todos los ítems propuestos ya que la consistencia interna no se vería alterada al borrar alguno de ellos (ver Tabla 3).

Tabla 3
Estadísticos por Ítem, Correlación Elemento Total Corregida y α Cronbach (N=226)

	Correlación elemento- total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Viso-espacial	0,57	0,98	0,72
Identificación	0,58	0,97	0,73
Atención	0,72	0,99	0,68
Lenguaje	0,56	0,97	0,73
Abstracción	0,50	0,96	0,74
Recuerdo diferido	0,55	0,98	0,73
Orientación	0,43	0,98	0,73

Coefficientes de validez del MoCA

Se calculó la validez de constructo del MoCA en relación con el MMSE. Los resultados arrojaron que la correlación entre el MoCA y el MMSE fue de $r = 0.72$ ($p < 0.001$) indicando una alta validez de constructo y una relación significativamente positiva entre las dos pruebas de tamizaje.

Para calcular la capacidad predictiva del MoCA respecto al MMSE, se realizó una regresión simple. Los resultados indicaron que el MoCA es un predictor significativo del desempeño en el MMSE ($t=11,45$, $p < 0,001$) con un coeficiente de determinación del R^2 41%. Estos resultados indican una adecuada validez de criterio.

Sensibilidad y Especificidad del MoCA

El cálculo de la sensibilidad y especificidad se realizó a través del análisis ROC. Para el

diagnóstico de deterioro se encontró un área bajo la curva de 0,78 ($DE = 0,033$). Usando los puntos de corte propuestos por Lozano-Gallego et al. (2009) en donde establece que de 21 puntos en adelante no hay evidencia de deterioro cognoscitivo, en este estudio se encontró una alta sensibilidad (0,96) y una alta especificidad (0,74). Un puntaje menor a 14 puntos es indicativo de síndrome demencial, según Lozano-Gallego et al. y se identifica, para los datos encontrados, con una sensibilidad moderada (0,54) y una baja especificidad (0,17). En la Tabla 4 se reportan la sensibilidad y especificidad según diferentes puntos de corte, para la muestra en estudio.

Debido a las diferencias significativas entre las puntuaciones del MoCA según nivel educativo, se realizó el análisis por escolaridad encontrándose un área bajo la

curva alta (0,92; DE=0,70) para los participantes con 11 años y más de estudio, de 5 a 10 años de estudio se encontró igualmente un área bajo la curva alta (0,83;

DE=0,66) y para estudios de menores a 5 años un área bajo la curva también alta (0,77; DE=0,04).

Tabla 4
Sensibilidad y Especificidad según Puntos de Corte

Punto de corte indicativo de demencia	Sensibilidad	Especificidad
14		0,17
15	0,54	
16,5	0,71	0,40
17,5	0,78	0,41
18,5	0,88	0,51
19,5	0,90	0,63
20,5	0,95	0,70
21,5	0,96	0,77
22,5	0,98	0,78

Al analizar la sensibilidad y especificidad por punto de corte, se identificó que el instrumento presenta una moderada a alta sensibilidad y en general baja especificidad. En la Tabla 5, se puede identificar que el instrumento es más sensible y con mayor especificidad en las personas con mayor nivel de estudio.

Según los resultados arrojados por el análisis ROC el presente trabajo establece como hipótesis los siguientes posibles puntos de corte a utilizar para discriminar síndrome demencial y DCL, los cuales deben ser sometidos a estudio (ver Tabla 6).

Discusión

Los resultados obtenidos ratifican una vez más la necesidad de llevar a cabo estudios de las pruebas neuropsicológicas utilizadas como medios de tamizaje y de diagnóstico, toda vez que éstas se pueden comportar de

forma diferente en poblaciones diferentes. Variables tales como el nivel de comprensión de las instrucciones, las diferencias cualitativas en semejantes niveles educativos, las diferencias debidas a los contextos sociales y económicos, entre otras pueden tener un importante papel interviniente en el comportamiento de los resultados, especialmente en el uso de diferentes puntos de corte que definen la diferencia entre un desempeño normal y un desempeño deficitario.

El uso de MoCA como alternativa al MMSE aún no está completamente clara, para la versión del MoCA en español que se utilizó y de acuerdo con los resultados obtenidos en la población examinada. Por ejemplo, el MoCA no evidencia diferencias significativas en los puntajes por sexo, mientras que en el caso del MMSE si se observan tales diferencias, con lo cual se infiere un nivel más fino de tamizaje en el MMSE que en el MoCA.

Los resultados del presente estudio permiten afirmar que el MoCA para la población en evaluada, presentó altos niveles de confiabilidad y de validez de constructo, lo cual significa que la prueba, al ser aplicada a la población bogotana, muy probablemente resulte consistente

internamente y mida lo mismo que mide el MMSE, dado que la correlación obtenida entre los puntajes de ambas pruebas fue significativamente alta y que el nivel de predicción de los puntajes del MMSE, a partir de los resultados del MoCA, es alto.

Tabla 5
Sensibilidad y Especificidad según Puntos de Corte y Escolaridad

Años de estudio	Puntos de corte	Sensibilidad	Especificidad
11 años o más	21,5	0,88	0,20
	22,5	1,00	0,20
	23,5	1,00	0,30
	24,5	1,00	0,60
	25,5	1,00	0,70
	26,5	1,00	0,80
5 a 10 años	17	0,81	0,30
	18,5	0,91	0,37
	19,5	1,00	0,59
	20,5	1,00	0,77
	21,5	1,00	0,82
	22,5	1,00	0,85
	23,5	1,00	0,90
	25,5	1,00	0,96
Menos de 5 años	14,5	0,58	0,20
	15,5	0,69	0,27
	16,5	0,73	0,40
	17,5	0,79	0,48
	19,5	0,89	0,69
	21,5	0,96	0,75
	22,5	0,98	0,80
	23,5	1,00	0,86
	25,5	1,00	0,90

Si bien el MMSE tiene mayor capacidad de discriminación entre sexos, el MoCA presenta, de acuerdo con lo aquí encontrado, un mejor nivel de discriminación por grupo de edad. Mientras

el MMSE solo discrimina entre el “viejo joven” y el “viejo viejo”, el MoCA discrimina además el “viejo intermedio” de los otros dos niveles de edad.

La baremación propuesta por los autores del MoCA, no parece ser apropiada para la población de Bogotá, dadas las diferencias educativas y culturales. Parece, a partir del cálculo de los niveles de sensibilidad y

especificidad encontrados para la población en estudio, que los puntos de corte propuestos por Lozano-Gallego et al. (2009) son más apropiados.

Tabla 6.

Puntos de Corte Propuestos como Hipótesis de Trabajo para Población de Bogotá.

Años de estudio	Puntos de corte indicativo de posible síndrome demencial	Puntos de corte indicativos de posible DCL
11 años o más	22 o menos	23-24
5 a 10 años	20 o menos	21-22
Menos de 5 años	15 o menos	16-20

Nota: Los puntajes por encima de los propuestos no indicarían ningún deterioro cognoscitivo.

No obstante lo anterior, a partir de los resultados obtenidos, es posible proponer, a manera de hipótesis, nuevos puntos de corte del MoCA para la población bogotana, que mejore los niveles de sensibilidad y especificidad de la prueba. Los puntajes propuestos, y sujetos a nuevos estudios doble ciego en poblaciones más amplias y con diagnóstico clínico previo, serían: 15 o menos presencia de síndrome demencial; 15.1 a 20.5 Deterioro cognoscitivo leve; más de 20.5 no presenta deterioro cognoscitivo.

La evidencia encontrada, apunta a la necesidad de considerar el nivel educativo como un elemento fundamental del tamizaje de pacientes con sospecha de síndrome demencial o deterioro cognoscitivo leve, en una baremación final del MoCA, toda vez que los puntajes en las pruebas se ven modificados por esta variable; si bien en el MMSE se prevé un ajuste en el puntaje total a partir de un número determinado de años de escolaridad, en el MoCA esta previsión

no está considerada y resulta muy importante.

Por otra parte, la práctica del uso del MoCA en poblaciones iletradas, parece presentar un problema de ejecución que bien podría deprimir los puntajes reales y mostrar a la población con un desempeño más bajo que el real. El problema está en el ítem correspondiente al “trail making test”, consistente en unir mediante una línea números en progresión con las letras ordenadas del alfabeto (1A, 2B, 3C...). En este ítem varios participantes con bajo o ningún nivel educativo presentaron problemas. Se hicieron intentos, en aplicaciones a participantes cuyos resultados no se consideraron en este estudio, de aplicación, cambiando las letras del orden alfabético al orden propio de las vocales (A,E,I,O,U) considerando que este orden era más conocido, incluso para quienes no tenían escolaridad alguna. Este intento no logró mejorar el desempeño en algunos participantes por lo que finalmente

se decidió trabajar con la prueba en la versión original sin introducir cambio alguno. En un futuro estudio, se intentará cambiar el ítem del “trail making test” por una secuencia de colores en lugar de letras (amarillo, azul y rojo, en ese orden), secuencia que parece más fácilmente reconocible. Se tiene noticia de una versión del MoCA realizada en China, en la cual se utilizó una secuencia de formas geométricas y números para pacientes analfabetos, pero hasta la fecha no ha sido posible encontrarla para evaluarla o por lo menos intentar una versión de la misma que pueda ser aplicada a la población nacional.

En este mismo orden de ideas, en algunos participantes se observó cierta dificultad para identificar a los animales que aparecen dibujados en la prueba (león, rinoceronte y dromedario o camello). Como en el caso anterior, se intentó un cambio por animales más cercanos al entorno cultural del participante o de más fácil relación imagen/nombre, como por ejemplo: león, cerdo, llama. No obstante, en el grupo de prueba, este cambio no generó respuestas consistentes y se decidió, como en el caso anterior, mantener el ítem idéntico a la propuesta original de la prueba. Este aspecto también parece ser objeto de futuros estudios, mediante un análisis más amplio de las respuestas a cada ítem y su nivel de discriminación y asociación con variables socioculturales y educativas.

Resulta claro, que la mejor conclusión de este estudio, es que nuevos estudios se hacen necesarios para confirmar, refutar o modificar lo encontrado en éste y ampliar los datos pertinentes sobre la prueba, que permite convertirla en una alternativa eficiente al MMSE.

Referencias

Aggarwal, A., & Kean, E. (2010). Comparison of the Folstein Mini Mental State Examination (MMSE) to the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) as a cognitive screening tool in an inpatient rehabilitation setting. *Neuroscience & Medicine*, 1, 39-42.

Aguirre-Acevedo, D., Gómez, R., Moreno, S., Henao-Arboleda, E., Motta, M., Muñoz, C., et al. (2007). Validez y fiabilidad de la batería neuropsicológica CERAD-Col. *Revista de Neurología*, 45(11), 655-660.

Alzheimer's Disease International (ADI): World Alzheimer report 2011, the benefits of early diagnosis and intervention [en línea]. Recuperado Febrero 20, 2013, desde <http://www.alz.co.uk/research/world-report-2011>

Blackburn, D. J., Walters, S., & Harkness, K. (2011). Letter by Blackburn et al Regarding Article, “Is the Montreal Cognitive Assessment Superior to the Mini-Mental State Examination to Detect Poststroke Cognitive Impairment? A study with Neuropsychological Evaluation”. *Stroke*, 42, 582.

Cano, C., Jacquier, M., Montañés, P., Matallana, D., & Rascovsky, L (1998). Tamizado de actividades de la vida diaria. Utilidad en el diagnóstico de demencias en una clínica especializada. XXII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Geriatría y Gerontología, 1998, Madrid. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 33, 49.

Cano, C., Ruiz, A., Plata, S., Matallana, D. L., Montañés, P., Benito, M., et al. (2002).

Capacidad operativa de una prueba de tamizado en el diagnóstico temprano de la enfermedad de Alzheimer. 5 Congreso Nacional e Internacional de Gerontología y Geriatria, Cartagena. *Revista de la Asociación Colombiana de Gerontología y Geriatria*, 16(3), 428-429.

Caramelli, P., Carthery-Goulart, M., Sellitto, C., Charchat-Fichman, H., & Nitrini, R. (2007). Category fluency as a screening test for Alzheimer disease in illiterate and literate patients. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 21, 65-67.

Coen, F. R., Cahill, R., & Lawlor, B. A. (2011). Things to watch out for when using the Montreal cognitive assessment (MoCA). *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 26, 107-108.

Corrada, M., Rookmeyer, R., Paganini-Hill, A., Berlau, D., & Kawas, C. (2010). Dementia incidence continues to increase with age in the oldest old the 90 study. *Annals of Neurology*, 67, 114-121.

Damian, A. M., Jacobson, S. A., Hentz, J.G., Belden, C. M., Shill, H. A., Sabbagh, M. N., Caviness, J. N., & Adler, C. H. (2011). The Montreal Cognitive Assessment and the Mini-Mental State Examination as screening instruments for cognitive impairment: Item analyses and threshold scores. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 31, 126-131.

Dalrymple-Alford, J. C., MacAskill, M. R., Nakas, C. T., Livingston, L., Graham, C., Crucian, G. P., et al. (2010). The MoCA: Well-suited screen for cognitive impairment in Parkinson disease. *Neurology*, 75(19), 1717-1725.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2007). Censo General 2005. Información Básica DANE. Recuperado el día 27 de junio de 2007, de <http://200.21.49.242/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CG2005BASICO&MAIN=WebServerMain.inl>

Dong, Y., Sharma, V., Chan, B., Venketasubramanian, N., Teoha, H., Seeta, R., et al. (2010). The Montreal Cognitive Assessment (MoCA) is superior to the Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of vascular cognitive impairment after acute stroke. *Journal of the Neurological Sciences*, 299(1), 15-18.

Duro, D., Simões, M. R., Ponancio, E., & Santana, I. (2010). Validation studies of the Portuguese experimental version of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Confirmatory factor analysis. *Journal of Neurology*, 257, 728-134.

Freitas, S., Simões, M. R., Martins, C., Vilar, M., & Santana, I. (2010). Estudos de adaptação do montreal cognitive assessment (MoCa) para a população portuguesa. *Avaliação Psicológica*, 9(3), 345-357.

Folstein, M. F, Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatry Research*, 12(3), 189-198.

Gómez, F., Zunzunegui, M. V., Lord, C., Alvarado, B., & García, A. (2012). Applicability of the MoCA-S test in populations with little education in Colombia. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 28(8), 813-820.

Gómez, N., Matos, J., Arias, W., & González, A. (2004). Utilidad del Minimental State de Folstein en el diagnóstico diferencial de la demencia de Alzheimer, demencia vascular y demencia asociada a la enfermedad de Parkinson. *Revista Cubana de Medicina*, 43(1). Recuperado Junio 2, 2012, desde http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_artext&pid=S0034-75232004000100006&lng=es

Gómez-Pérez, E., & Ostrosky-Solís, F. (2005). Instrumentos de evaluación neuropsicológica breve en español. Memorias Congreso del 4to Congreso Internacional Cerebro y Mente. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 6(2), 17-35.

Hoops, S., Nazem, S., Siderowf, A. D., Duda, J. E., Xie, S. X., Stern, M. B., & Weintraub, D. (2009). Validity of the MoCA and MMSE in the detection of MCI and dementia in Parkinson disease. *Neurology*, 73(21), 1738-1745.

Jacquier, M., Cano, C., Montañez, P., Matallana, D., Rodríguez, N., & Avella, E. (1997). Adaptación para Colombia de 3 pruebas de tamizado cognoscitivo en español y determinación de sus características operativas en una clínica de demencias en Bogotá. Trabajo presentado en el III Congreso Nacional de Neurología, Medellín. *Memorias III Congreso Nacional de Neurología. Medellín: Comité Científico del Congreso*, 54.

Karunaratne, S., Hanwella, R., & de Silva, V. (2011). Validation of the Sinhala version of the Montreal Cognitive Assessment in screening for dementia. *Ceylon Medical Journal*, 6(4), 147-152.

Lara-Useche, E., Pineda, D., Henao-Arboleda, E., Arboleda-Ramírez, A., Aguirre-Acevedo, D., & Lopera, F. (2006). Descripción del desempeño en memoria semántica en una muestra de la población antioqueña. *Revista de Neurología*, 45(2), 272-276.

Lee, J. Y., Lee, D. W., Cho, S. J., Na, D. L., Jeon, H. J., Kim, S. K., et al. (2008). Brief screening for mild cognitive impairment in elderly outpatient clinic: Validation of the Korean version of the Montreal Cognitive Assessment. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 21, 104-110.

Lobo, A., Ezquerro, J., Gómez Burgada, F., Sala, J. M., Seva, A., & Díaz, A. (1979). El Mini-Examen Cognoscitivo: Un test sencillo, práctico, para la detección de alteraciones intelectuales. *Actas Luso-Españolas de Neurología, Psiquiatría y Ciencias Afines*, 7(3), 189-202.

Lozano-Gallego, M., Hernández, M. F., Turró, O. G., Pericot, I. N., López-Pousa, S., & Vilalta, J. F. (2009). Validación del Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Test de cribado para el deterioro cognitivo leve. Datos preliminares. *Alzheimer Realidades e Investigación en Demencias*, 43, 4-11.

Luis, C. A., Keegan, A. P., & Mullan, M. (2009). Cross validation of the Montreal Cognitive Assessment in community dwelling older adults residing in the Southeastern US. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 24(2), 197-201.

McLennan, N. S., Mathias, J. L., Brennan, L.C., & Stewart, S. (2011). Validity of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) as a screening test for Mild Cognitive

Impairment (MCI) in a cardiovascular population. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 24(1), 33-38. doi: 10.1177/0891988710390813.

Micheli, F., Nogues, M. A., Asconape, J. J., Fernandez, P. M., & Biller, J. (2003). *Tratado de Neurología Clínica*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

Nasreddine, Z. (2004). *Montreal Cognitive Examination: Instrucciones para la administración*. Recuperado Junio 13, 2007, desde http://www.mocatest.org/pdf_files/MoCAInstructions-Spanish.pdf

Nasreddine, Z., Chertkow, H., Phillips, N., Whitehead, V., Bergman, H., Collin, I., Cummings, J. y Hébert, L. (2004). *The Montreal Cognitive Assessment (MoCA): A Brief Cognitive Screening Tool for Detection of Mild Cognitive Impairment*. Presentado en VIII Simposio sobre Avances en Terapia para Demencia tipo Alzheimer, Montreal, Canadá. Recuperado Junio 20, 2007, desde <http://www.siumed.edu/cme/AlzBrochure04.pdf>

Nasreddine, Z., Phillips, N., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment (MoCA): A brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699.

Nazem, S., Siderowf, A. D., Duda, J. E., Have, T. T., Colcher, A., Horn, S. S., et al. (2009). Montreal Cognitive Assessment performance in patients with Parkinson's disease with "Normal" Global Cognition according to Mini-Mental State Examination

Score. *American Geriatrics Society*, 57(2), 304-308.

Olso, R. A., Chhanabhai, T., & McKenzie, M. (2008). Feasibility study of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in patients with brain metastases. *Support Care Cancer*, 16, 1273-1278.

Pendlebury, S. T., Cuthbertson F. C., Welch, S. J. V., Mehta, Z., & Rothwell, P. M. (2010). Underestimation of cognitive impairment by Mini-Mental State Examination versus the Montreal Cognitive Assessment in patients with transient ischemic attack and stroke: A population-based study. *Stroke*, 41, 1290-1293. doi: 10.1161/STROKEAHA.110.579888

Pereira, F., Calderón, L., Mejía, A. M., & Montes, J. C. (2010). *Prevalencia del síndrome demencial en pacientes hospitalizados de 65 años o más, en el hospital Santa Clara de Bogotá: Diciembre 2009 a Noviembre 2010. Informe de Avance. Trabajo presentado en el XVII Congreso Institucional de Investigaciones, Bogotá, Colombia.*

Pradilla, G., Vesga, B. E., León-Sarmiento, F. E., & Grupo GENECO. (2003). Estudio neuroepidemiológico nacional (EPINEURO) colombiano. *Revista Panamericana de la Salud*, 14(2), 104-111.

Price, C. C., Cunningham, H., Coronado, N., Freedland, A., Cosentino, S., Penney, D. L., et al. (2011). Clock drawing in the Montreal Cognitive Assessment: Recommendations for dementia assessment. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 31, 179-187.

Quiroga, P., Albala, C., & Klaasen, G. (2004). Validación de un test de tamizaje para el diagnóstico de demencia asociada a edad en Chile. *Revista Médica Chile*, 132, 467-478.

Rosas-Sarmento, A. L. (2009). *Apresentação e aplicabilidade da versão brasileira da MoCA (Montreal Cognitive Assessment) para rastreio de Comprometimento Cognitivo Leve*. Tesis no publicada, Universidad Federal de São Paulo en Brasil.

Rosselli, D., Ardila, A., Pradilla, G., Morillo, L., Bautista, L., Rey, O., Camacho, M., & GENECO (2000). El examen mental abreviado (Mini-Mental State Examination) como prueba de selección para el diagnóstico de demencia: estudio poblacional colombiano. *Revista de Neurología*, 30(5), 428-432.

Samboní M., & Chavarro, D. A. (2010). *Concordancia del Mini-Mental State Examination (Mini Mental) y el test del dibujo del reloj como pruebas de tamizaje en deterioro cognoscitivo*. Tesis no publicada. Universidad Nacional de Colombia en Bogotá.

Sarasola, D., De Luján-Calcano, M., Sabe, L., Crivelli, L., Torralva, T., Rocca, M., García-Caballero, A., & Manes, F. (2005). El Addenbrooke's Cognitive Examination en español para el diagnóstico de demencia y para la diferenciación entre enfermedad de Alzheimer y demencia frontotemporal. *Revista de Neurología*, 41(12), 717-721.

Sierra, O. (2001). Estandarización de la prueba de aprendizaje auditivo-verbal de Rey. *Revista Neuropsicología*,

Neuropsiquiatría y Neurociencias, 3(2), 111-136.

Smith, T., Gildeh, N., & Holmes, C. (2007). The Montreal Cognitive Assessment: Validity and utility in a memory clinic setting. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 52(5), 329-332.

Toglia, J., Fitzgerald, K. A., O'Dell, M. W., Mastrogiovanni, A. R., & Lin, D. C. (2011). The Mini-Mental State Examination and Montreal Cognitive Assessment in Persons With Mild Subacute Stroke: Relationship to Functional Outcome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(5), 792-798.

Wimo, A., & Prince, M. (2010). *World Alzheimer Report 2010. The Global Economic Impact of Dementia*. London: Alzheimer's Disease International.

Wind, A. W., Schellevis, F. G., Van Staveren, G., Scholten, R. P., Jonker, C., & Van Eijk, J. T. (1997). Limitations of the Mini-Mental State Examination in diagnosing dementia in general practice. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 12(1), 101-108.

Wong, A., Xiong, Y.Y., Kwan, P. W. L., Chan, A. Y. Y., Lam, W. W. M., Wang, K., et al. (2009). The Validity, reliability and clinical utility of the Hong Kong Montreal Cognitive Assessment (HK-MoCA) in patients with cerebral small vessel disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 28, 81-87.

Zadikoff, C., Fox, S. H., Tang-Wai, D. F., Thomsen, T., de Bie, R. M., Wadia, P., et al. (2008). A comparison of the mini mental

state exam to the Montreal cognitive assessment in identifying cognitive deficits in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 23(2), 297-299.