

Rendimiento Diagnóstico de Minimental Frente Al DSM-5 en Trastorno Cognitivo: Experiencia de una Cohorte en Colombia.

Diagnostic Performance Of Minimental Against DSM-5 In Cognitive Disorder: Experience Of A Cohort In Colombia.

Kelly Estrada-Orozco

Resumen

Antecedentes: Las herramientas de cribado cognitivo son útiles en el escenario clínico e investigación. MiniMental (MMSE) es uno de los instrumentos más utilizados en Colombia. El objetivo de este trabajo es determinar el rendimiento operativo del MMSE, frente a los nuevos criterios del DSM-5 para el diagnóstico de trastorno cognitivo. **Materiales y métodos:** Estudio de prueba diagnóstica ensablado en una cohorte colombiana, se evaluó una muestra consecutiva de 200 participantes mayores de 50 años (66.5, +/- 8.86) que representaron todo el espectro de la condición de interés, la prueba índice (MMSE) fue comparada con el estándar clínico de referencia (consenso diagnóstico y clasificación por criterios DSM-5). **Resultados:** Para trastorno cognitivo leve (TCL), el rendimiento diagnóstico de MMSE fue: Sensibilidad 45.3% (IC95% 33.7 a 57.4), especificidad 96.9% (IC95% 91.4 a 99.0) y exactitud del 76.9% (IC 95% 69.5 a 82.4) a un punto de corte de 26 y para trastorno cognitivo mayor (TCM) fue: Sensibilidad 76.32% (IC 95% 60.8-87.0) y especificidad 97.53% (IC 95% 93.8-99.0) en el punto de corte de 24. **Conclusiones:** MMSE continúa siendo una alternativa válida para diagnóstico de TCM, sin embargo, tiene limitada validez para la detección de TCL, por lo que nuevas herramientas con objetivo de cribado de TCL deben ser consideradas.

Palabras clave: Trastorno cognitivo, MiniMental, MMSE, Trastorno cognitivo leve, prueba diagnóstica, demencia.

Abstract

Background: Cognitive screening tools are useful in the clinical and research setting. MiniMental (MMSE) is one of the most used instruments in Colombia, the objective of this work is to determine its performance against the new criteria for the diagnosis of cognitive disorder (DSM-5). **Materials and methods:** Diagnostic test study, assembled in a Colombian cohort, we evaluated a consecutive sample of 200 participants older than 50 years (66.5, +/- 8.86) that represented the whole spectrum of the condition of interest, the index test (MMSE) was compared with the clinical reference standard (consensus diagnosis and classification by criteria DSM-5). **Results:** For mild cognitive impairment (MCI), the diagnostic performance of MMSE was: Sensitivity 45.3% (95% CI 33.7 to 57.4), specificity 96.9% (95% CI 91.4 to 99.0) and 76.9% accuracy (95% CI 69.5 to 82.4) at a cut-off point of 26 and, for major cognitive disorder (MCD) was: Sensitivity 76.32% (95% CI 60.8-87.0) and specificity 97.53% (95% CI 93.8-99.0) at the cut-off point of 24. **Conclusions:** MMSE is a valid alternative for the diagnosis of MCD, however it has limited validity for the detection of MCI, so new tools for the purpose of screening of MCI should be considered.

Keywords: Cognitive disorder, MiniMental, MMSE, Mild cognitive disorder, diagnostic test, dementia.

Rev. Ecuat. Neurol. Vol. 27, N° 3, 2018

Introducción

Los trastornos cognitivos (TC) son el resultado de un deterioro adquirido en más de un dominio cognitivo, que puede generar una pérdida importante de la autonomía funcional del individuo. Se clasifican de acuerdo al Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales DSM-5¹ en trastorno neurocognitivo leve (TCL), si

la alteración en las funciones cerebrales superiores no es tan intensa como para generar dificultades en las actividades propias del individuo, y trastorno neurocognitivo mayor (TCM), (término que reemplaza al de demencia incluida hasta la anterior versión del DSM IV) si la alteración de dichas funciones repercute en su funcionalidad a nivel laboral, social y/o familiar.

Medica cirujana, Master en Neurociencias biología del comportamiento Humano, Master Epidemiología Clínica. Instituto de investigaciones Clínicas. Grupo de Neurociencias. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Correspondencia:
E-mail: kpestradao@unal.edu.co
Teléfono: 5713165000 ext. 10948
Instituto de investigaciones clínicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia
Calle 30 cra 45, campus universitario, Bogotá, Colombia.

El diagnóstico de trastorno cognitivo suele incluir la evaluación de las funciones cognitivas y la funcionalidad del paciente. En la práctica clínica diaria, las herramientas de cribado cognitivo son elementos diagnósticos esenciales que permiten aumentar el índice de sospecha sobre si existe o no un verdadero trastorno cognitivo, no importa el grado de compromiso del paciente. En el escenario colombiano las pruebas de cribado más conocidas incluyen el examen mínimo mental (MMSE) y el Montreal Cognitive Assessment (MoCA) que también son de los más frecuentemente usados en todo el mundo.

El MMSE propuesto en 1975 por Folstein y cols.² se encuentra validado en población colombiana mediante un estudio en base poblacional³ realizado por Rosselli, Ardila y colaboradores en 1996-97, obteniendo sensibilidad (S) de 92,3%, especificidad (E) de 53,7%, y razón de verosimilitud positiva (LR+) de 1.99 para detección de trastorno cognitivo mayor (TCM).

Las características operativas de MMSE han variado con el paso de los años, encontrando valores diversos de sensibilidad y especificidad, que se explica por el cambio progresivo en las poblaciones y el contexto en donde es aplicado.⁴

Recientemente se ha publicado una revisión sistemática en Cochrane⁵ que muestra la enorme variabilidad del instrumento al aplicarlo en diferentes escenarios, como instrumento de tamización o herramienta de juicio clínico, bajo diferentes criterios diagnósticos y en poblaciones diferentes, lo que se traduce en una baja confiabilidad del instrumento, especialmente en los últimos años, cuando los criterios de enfermedad son más estrictos, y la caracterización de subtipos de trastorno cognitivo mayor, son mejor comprendidos. Los autores de la revisión sistemática concluyen “El MMSE contribuye al diagnóstico de demencia en contextos de baja prevalencia, pero no debe utilizarse aisladamente para confirmar o excluir enfermedad.”

Además de las características intrínsecas del test que se mencionaron brevemente anteriormente, MMSE también se ve afectado por las características intrínsecas de los pacientes como la edad y nivel de escolaridad⁴. De acuerdo al meta análisis publicado en Cochrane en 2016, la sensibilidad del MMSE para detección de TCM en población asintomática varía del 85 al 97%, y la especificidad del 70 al 90%. Sin embargo, para TCL, el rendimiento operativo es menor, reportándose una sensibilidad del 71% (IC 95% 66 a 75%) y especificidad del 74% (IC 95% 70 a 78%).⁷ Esta disminución simultánea en la sensibilidad y especificidad puede deberse a la baja capacidad de detectar a sujetos con bajos grados de deterioro cognitivo y adicionalmente, debido a los ítems que lo componen, ya que puede clasificar condiciones que no constituyen un trastorno cognitivo como si lo fueran, como es el caso de las fallas atencionales, lo que le confiere una baja especificidad. Su validez de generalización, aplicabilidad

y interpretabilidad también presenta limitaciones principalmente porque muestra funcionamiento diferencial de los ítems (FDI) entre pacientes con enfermedad de Parkinson, Alzheimer y sin demencia⁸ y específicamente en Colombia se ha identificado dependencia local entre los ítems de atención y cálculo.⁹

MMSE es uno de los instrumentos más ampliamente usados en el mundo a pesar de la restricción reciente de su uso a aquellos que adquieran sus derechos al grupo que administra su aplicación (PARGROUP). A pesar de su uso masivo, su rendimiento operativo como herramienta de diagnóstico del TC en Colombia no se ha comprobado con exactitud a la luz de los nuevos criterios diagnósticos (DSM-5), el cambio de los mismos, aunque favorece la sensibilidad en la detección de trastorno cognitivo, también supone un reto para la clínica al requerir de herramientas que realicen la discriminación adecuada entre los sujetos con desempeño cognitivo normal y aquellos con trastorno cognitivo leve.

Este trabajo tuvo como objetivo determinar el rendimiento operativo del MiniMental (MMSE) para el diagnóstico de trastorno cognitivo en población colombiana de 50 años o más.

Materiales y Métodos

Diseño del estudio

Estudio de corte transversal (prueba diagnóstica) ensamblado en una cohorte prospectiva¹⁰ para determinar la exactitud diagnóstica de MMSE.

Participantes

200 participantes que conformaron una cohorte prospectiva fueron evaluados con MMSE en el marco de un estudio de validación de un nuevo test cognitivo.¹⁰ Los participantes fueron valorados en la clínica de demencias de la universidad Nacional de Colombia y en todos los casos se obtuvo el consentimiento informado de los participantes o de los cuidadores principales.

Se incluyeron todos aquellos participantes a partir de 50 años, con uno o más años de escolaridad, nacidos en Colombia; se excluyeron todos aquellos participantes con hipoacusia o compromiso de la agudeza visual, que limitara la realización de las pruebas neuropsicológicas, antecedentes de trauma craneoencefálico severo, enfermedad psiquiátrica activa como esquizofrenia, trastorno afectivo bipolar, depresión o ansiedad, consumo presente de sustancias psicoactivas o abuso de alcohol, apnea obstructiva del sueño y enfermedades metabólicas no controladas (Diabetes, hipotiroidismo sin suplencia hormonal, enfermedad renal, pulmonar o hepática severa).

Diagnóstico

La clasificación diagnóstica de los participantes se hizo mediante consenso multidisciplinario, reuniendo especialidades como neurología, neuropsicología, neuro-

ciencias. La historia clínica, valoración de la funcionalidad, síntomas referidos por el paciente e imágenes de resonancia magnética cerebral fueron utilizados para el consenso.

Se siguieron los criterios diagnósticos del DSM-5 para trastorno neurocognitivo leve y mayor y sujetos con adecuado desempeño,⁴ como se presenta a continuación:

Desempeño normal: (1) No más de una prueba neuropsicológica que mida un mismo dominio con resultados menores a los esperados de acuerdo a la edad y escolaridad (2) no más de dos puntajes menores de 1.0 desviación estándar en los dominios evaluados (3) no hay alteración en la funcionalidad.

Trastorno cognitivo leve: (1) Resultados en 2 o más pruebas neuropsicológicas que midan el mismo dominio cognitivo, con valores entre 1 a 2 desviaciones estándar (percentiles 3-16), (2) Los déficits cognitivos no interfieren con la funcionalidad (actividades básicas e instrumentales).

Trastorno cognitivo mayor: (1) Resultados en 2 o más pruebas neuropsicológicas que midan el mismo dominio cognitivo, con valores menores a 2 desviaciones estándar y con funcionalidad (actividades básicas e instrumentales) alterada.

La medición del funcionamiento cognitivo se hizo mediante la batería neuropsicológica Neuronorma Colombia¹¹ y la funcionalidad se determinó con la escala de Lawton y Brody.¹²

MiniMental

Mini Mental State Examination (MMSE). Creado por Folstein et al. (1975), este instrumento se compone de 30 ítems que evalúan seis procesos cognitivos: Orientación Temporal, Orientación Espacial, Memoria de Fijación, Evocación, Atención y Cálculo y Lenguaje.

Análisis

Los datos se analizaron con el software estadístico STATA ® V.14¹³ Las características sociodemográficas de los participantes como edad, sexo, estado civil y educación fueron presentados de acuerdo a la distribución de normalidad de cada variable. La caracterización también

se presentó de acuerdo a la categoría diagnóstica desempeño normal y trastorno cognitivo leve y mayor.

El análisis del rendimiento del MiniMental se hizo mediante la construcción de la curva ROC, se calcularon los valores de sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos, exactitud diagnóstica, proporción de verdaderos positivos, verdaderos negativos, falsos negativos y de falsos positivos, así como las características operativas compuestas como: el OR diagnóstico (DOR) y la Y de Youden.

Se consideró 26 de 30 puntos como punto de corte de MMSE para diagnóstico de TCL y 24 puntos para TCM. Los resultados fueron presentados con su respectivo intervalo de confianza de 95%.

Resultados

Un total de 339 participantes fueron evaluados entre marzo de 2016 y noviembre de 2017. 139 participantes fueron excluidos del análisis. Entre ellos, 22 por enfermedad psiquiátrica activa y 87 por otras causas como hipoacusia, enfermedad de Parkinson, trastorno cognitivo del desarrollo y antecedente de trauma craneoencefálico severo. Los 30 restantes no completaron la evaluación neuropsicológica.

El trastorno cognitivo se encontró en 102 de los 200 participantes analizados (51%; IC 95% 44.1-57.9), de los cuales 64 sujetos se diagnosticaron con TCL y 38 con TCM (prevalencia de 32% y 19% respectivamente). La muestra estuvo conformada principalmente por mujeres (67%) y la edad promedio fue 66.54 +/- 8.8 años. La mediana de años de escolaridad fue 16 años con un rango desde 1 a 29 años. Cerca de la mitad de los participantes estaban casados al momento del diagnóstico (45%). Ver Tabla 1.

MiniMental fue aplicado a todos los participantes, encontrando una mediana de 28 puntos en su calificación con un rango que varió de 2-30, por cada categoría de diagnóstico se obtuvieron puntajes diferentes, así que para el grupo de sujetos cognitivamente sanos la mediana fue de 29 (rango 18-30), TCL de 28 (rango 20 -30) y de 18 para demencia (rango 2-19).

Table 1. Características sociodemográficas de la muestra de estudio.

	TOTAL N=200	IC 95%	SANO n= 98	IC 95%	TCL n = 64	IC 95%	TCM n = 38	IC 95%
Edad (DE)	66.54 (8.86)	(65.3-67.7)	64.83(7.487)	(63.34-66.31)	65.53 (8.32)	(63.49-67.56)	72.6 (10.48)	(69.22-75.96)
Mujeres	134 (67%)	(60.5-73.5)	75 (76%)	(68.1-84.5)	45 (70.31%)	(59.1-89.5)	13 (34.21%)	(19.1-49.3)
Años de escolaridad	Me (rango)		Me (rango)		Me (rango)		Me (rango)	
	16 (1-29)		16 (4-24)		16 (3-25)		11 (1-29)	
	(%)		(%)		(%)		(%) n/38	
	n/200	IC 95%	n/98	IC 95%	n/64	IC 95%	16 (42.1)	IC 95%
Hasta 5 años	22 (11)	(6.7-15.3)	4 (4)	(0.2-8)	2 (3.1)	(0-7.4)	3 (7.9)	(26.4-57.8)
>5 - 11 años	35 (17.5)	(12.2-22.8)	19 (19.38)	(11.6-27.2)	13 (20.31)	(10.5-30.2)	13 (19.1)	(0-16.5)
>11-16	69 (34.5)	(27.7-41.1)	32 (32.65)	(23.4-41.9)	24 (37.5)	(25.6-49.4)	6 (15.78)	(19.1-49.3)
>16 años	74 (37.5)	(30.3-43.7)	43 (43.87)	(34.1- 53.7)	25 (39)	(27.1-51)		(4.2-27.4)

TCM: Trastorno cognitivo Mayor, TCL: Trastorno cognitivo Leve, Sano: Cognitivamente sano, DE: Desviación Estándar, Me: Mediana

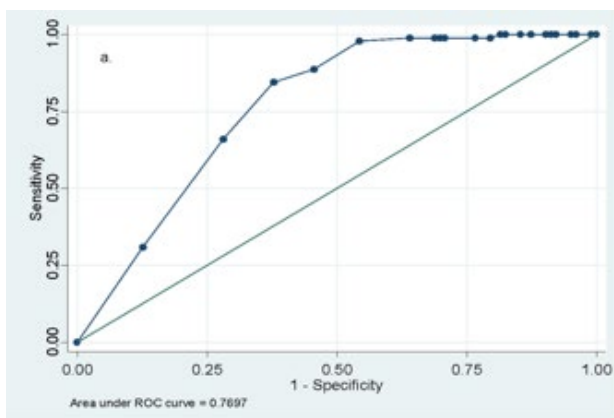


Figura 1. Curva ROC de MiniMental (MMSE) frente a criterios DSM 5 para diagnóstico de trastorno cognitivo leve (TCL). Área bajo la curva: 0.7697

Tabla 2. Rendimiento operativo de MiniMental (MMSE) frente a DSM 5 para diagnóstico de Trastorno cognitivo Leve (MMSE corte 26 puntos) y trastorno cognitivo Mayor (MMSE corte 24 puntos)

	Trastorno Cognitivo Leve MMSE Punto de corte 26		Trastorno Cognitivo Mayor MMSE Punto de corte 24	
		IC 95%		IC 95%
Sensibilidad	45.3%	33.7 -57.4	76.3%	60.8-87.0
Especificidad	96.9%	91.4- 98.9	97.5%	93.8-99.0
Valor predictivo positivo	90.6%	75.8-96.7	87.9%	72.7-95.2
Valor predictivo negativo	73.1%	64.9-79.9	94.6%	90.1-97.1
Proporción de falsos positivos	3.1%	1.0-8.6	2.5%	0.96-6.2
Proporción de falsos negativos	54.7%	42.6-66.3	23.7%	12.9-39.2
Exactitud	76.5%	69.4-82.4	93.5%	89.2-96.2
Odds ratio diagnóstica	26.24	7.5-91.61	127.28	36.7-441.0
Índice J de Youden	0.4		0.7	
Razones de verosimilitud LR(+)	14.80	4.7-46.6	30.91	11.5-82.7
Razones de verosimilitud LR(-)	0.56	0.45-0.71	0.24	0.14-0.43

El desempeño de MMSE para detección de TCL varió de acuerdo al punto de corte. Para 26 puntos (TCL si MMSE puntúa 26 o 25) el rendimiento de MMSE frente al diagnóstico por consenso usando los criterios DSM-5 fue: Sensibilidad 45.3%(IC95% 33.7 a 57.4), especificidad 96.9% (IC95% 91.4 a 99.0) y exactitud del 76.9% (IC 95% 69.5 a 82.4). Ver tabla 2. El área bajo la curva (ABC) fue 0.7697 (IC95% 0.70497 a 0.83452) y error estándar de 0.0330. Ver figura 1.

En la misma muestra, MiniMental alcanzó un máximo de sensibilidad del 71.84% y especificidad de 65.98%, para una exactitud del 69.00% en el punto de corte de 29 (Diagnosticando TCL con 29 o menos puntos, sobre 30), no se encontró diferencia en el rendimiento operativo con los valores de MiniMental ajustados por edad y escolaridad.

Para la detección de TCM el rendimiento de MMSE fue: Sensibilidad 76.32% (IC 95% 60.8-87.0) y especificidad 97.53% (IC 95% 93.8-99.0) en el punto de corte de 24. El área bajo la curva (ABC) fue 0.9470 y error estándar de 0.0225. Tabla 2.

Discusión

Las pruebas cognitivas cortas como MiniMental son diseñadas para disminuir en el clínico la incertidumbre en relación a los trastornos cognitivos. Algunos de los trastornos son potencialmente reversibles si su diagnóstico es oportuno y su manejo adecuado. De allí que la introducción de pruebas cortas con adecuado rendimiento en el contexto colombiano donde no existen guías clínicas basadas en la evidencia para el diagnóstico y manejo de esta condición en la población general resulta de gran utilidad.

Como resultado de este estudio se logró determinar el rendimiento operativo de un test cognitivo corto ampliamente usado (MiniMental) frente al diagnóstico por consenso usando los criterios para trastorno cognitivo más recientes (DSM-5). MMSE presentó una exactitud menor del 80% (76.9%) para el diagnóstico de trastorno cognitivo leve en población colombiana, mientras que su rendimiento fue considerablemente mejor para el diagnóstico de trastorno cognitivo mayor (93.5%).

Es conocido que las pruebas de tamización deben gozar de un rendimiento operativo excelente con preferencia valores de sensibilidad cercanos al 100%, sin embargo particularmente para el trastorno cognitivo se aceptan valores de sensibilidad mayor de 80%,¹⁴ esta modificación de los valores aceptados para los test cognitivos cortos puede explicarse por la complejidad del trastorno mismo, ya que estos no constituyen una única patología, lo que significa una gran variabilidad en su espectro de presentación y curso.

Las pruebas cognitivas cortas, teóricamente deben cumplir con unas características mínimas,¹⁵ entre ellas sobresale sensibilidad y especificidad superiores al 80%, así como su exactitud global cuyo valor aconsejado es mayor de 0.8.¹⁴ Como resultado de este trabajo se comprobó que para el diagnóstico de TCL ni la sensibilidad, ni la exactitud global superan este valor. Aun así, la exactitud de MMSE es similar a la reportada en otros estudios,^{19,20} cuando el estándar de referencia fueron los criterios DSM IV o anteriores y los criterios de Petersen; Exactitud de 0.7316-18, valores de sensibilidad máximo de 71% y tan bajos como 26% y especificidad desde 37 a 72%, aun con sus puntos de corte ajustados por edad y escolaridad.^{19,20}

Al examinar los resultados de las características intrínsecas de MMSE en este estudio, encontramos un bajo rendimiento como prueba de cribado de TCL, esto se debe a los valores de sensibilidad que MMSE obtuvo (45.3%), con valores tan bajos como 33.7% y hasta 57.4%. Lo que quiere decir que su aplicación en la población general significa no diagnosticar al menos a la mitad de los sujetos con trastorno cognitivo leve frente al uso de los criterios DSM-5, lo que demuestra que mientras que MMSE continúa siendo una herramienta adecuada para el diagnóstico de trastorno cognitivo mayor, su uso no es aconsejable para cribado de trastorno cognitivo leve y la

incorporación de nuevos instrumentos se vuelve una prioridad en prevención e intervención temprana, así como para escenarios de investigación, donde el uso de herramientas con mayor exactitud son la regla.

La justificación para el reconocimiento temprano del trastorno cognitivo es extensa y es en gran medida por las tasas de reversión del TCL (30% a 50% en 2 a 5 años).^{21,22} Específicamente para el TCL de tipo amnésico, la proporción de reversión alcanza el 55% a 10 años.²³ Estos nuevos resultados han permitido proponer alternativas de intervención en la población que sea clasificada con estados tempranos de deterioro cognitivo o TCL.

La detección temprana del deterioro cognitivo es beneficiosa porque los médicos pueden optimizar el tratamiento médico, ofrecer alivio basado en una mejor comprensión de los síntomas; maximizar la autonomía de toma de decisiones y planificar el futuro; así como ofrecer un acceso adecuado a servicios que mejoren resultados y reducir los costos futuros.²⁴ Se espera que el uso de las pruebas de cribado facilite en parte la puesta en práctica de esta recomendación.

Recientemente un estudio Colombiano, realizado por Estrada-Orozco y cols,¹⁰ reportó el diseño y validación de un nuevo test cognitivo corto (CATEST) que posee sensibilidad y exactitud superiores a 80% (84.3% y 85.2% respectivamente) para detección de TCL, considerándose una alternativa válida para el escenario colombiano, que es accesible y de fácil aplicación. Esta y otras herramientas deben estar presente en el cribado a partir de los 50 años en la población colombiana.

Conclusiones

En Colombia, MiniMental frente a los criterios DSM-5 es una alternativa con adecuada exactitud para el diagnóstico de TCM, pero no para TCL, como se comprueba en este estudio.

Las principales fortalezas de este estudio son la homogeneidad de los criterios diagnósticos que se definieron a priori y procesos de evaluación estandarizados, la aplicación del mismo estándar de referencia a todos los participantes; así como el hecho de que el estudio se ensambló en una cohorte con criterios estrictos de selección para sus participantes, lo que redujo la probabilidad de incluir sesgos, asegurando la validez interna.

El amplio rango de edad desde los 50 a los 92 años, agrega heterogeneidad a la muestra, permitiendo realizar mejor extrapolación de los resultados, sin embargo, un análisis por subgrupos de edad especialmente en aquellos que resultan de interés en la práctica clínica, pudiese representar resultados más confiables. Con respecto al patrón de oro diagnóstico que fue un estándar de referencia compuesto, interpretado bajo los criterios del DSM-5 para diagnóstico del TC, agrega validez a los resultados, ya que recrea escenarios clínicos en la práctica diaria.

Como limitaciones del estudio se encuentran el nivel de escolaridad de la muestra, la alta prevalencia del TC en el estudio y la precisión de los resultados. En nuestra muestra la mediana de años de escolaridad fue 16, que está por encima del promedio de educación de la población colombiana, así lo reporta el ministerio de educación, considerando que para la población mayor de 25 años el promedio de años de escolaridad es de 5,125, lo que puede representar un efecto “techo” en la puntuación del MMSE y favorecer a su menor sensibilidad.

Dado la baja sensibilidad para la detección de TCL, nuevas opciones de cribado deberán ser considerados en el escenario local. Se recomienda que la validez de MMSE frente a DSM-5 también se compruebe en otros escenarios diferentes al colombiano.

Conflicto de interés: Estrada-Orozco K es la creadora del Cognitive Assessment test (CATEST). Los permisos para el uso de los instrumentos aplicados en el estudio que requerían autorización (MMSE-2 ® PARinc. Psychological Assessment Resources, Inc) fueron solicitados y pagados los respectivos derechos de autor.

Agradecimientos: Al grupo de neurociencias de la facultad de medicina de la Universidad Nacional por su colaboración en la recolección de los datos.

Financiamiento: Este trabajo fue financiado por Colciencias mediante concurso en convocatoria nacional, acuerdo No. 848-2015.

Referencias

1. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition.
2. Rosselli D AA, Pradilla G , Morillo L ,Bautista L , Rey M , Camacho M, GENECO El examen mental abreviado (Mini-Mental State Examination) como prueba de selección para el diagnóstico de demencia: estudio poblacional colombiano. Revista de neurologia. 2000; 30 ((5)):428-32.
3. Pradilla G VB, León-Sarmiento F, grupo GENECO. Estudio neuroepidemiológico nacional (EPI-NEURO) colombiano. Rev Panam Salud Publica. Aug. 2003; 14(2):104-111.
4. Pedraza O, Sánchez, E., Plata, S. J., Montalvo, et al. Puntuaciones del MoCA y el MMSE en pacientes con deterioro cognitivo leve y demencia en una clínica de memoria en Bogotá. . Acta Neurológica Colombiana, . 2014;30 (1):22-31.
5. Arevalo-Rodriguez I, Smailagic N, Roque IFM, Ciapponi A, Sanchez-Perez E, Giannakou A, et al. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of Alzheimer's disease and other dementias in people with mild cognitive impairment (MCI). Cochrane Database Syst Rev. 2015(3):Cd010783.

6. Creavin ST, WS, Noel-Storr AH, Trevelyan CM, Hampton T, Rayment D, Thom VM, Nash KJE, Elhamoui H, Milligan R, Patel AS, Tsivos DV, Wing T, Phillips E, Kellman SM, Shackleton HL, Singleton GF, Neale BE, Watton ME., S. C. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of dementia in clinically unevaluated people aged 65 and over in community and primary care populations. . *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2. 2016,(Issue 1. Art. No.: CD011145.).
7. Kelvin K.F. Tsoi JYCC, HoyeeW. Hirai , Adrian-Wong ,Vincent C.T. Mok , Linda C.W. Lam , Timothy C.Y. Kwok ,Samuel Y.S. Wong. Recall Tests Are Effective to Detect Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-analysis of 108 Diagnostic Studies. *AMDA e The Society for Post-Acute and Long-Term Care Medicine*. 2017.
8. Prieto G, Delgado, A. R., Perea, M. V, Ladera, V. Funcionamiento diferencial de los ítems del test Mini-mental en función de la patología. . *Neurología*. 2011;26(8):474-80.
9. Rojas-Gualdrón DF, Segura C., A., Cardona A., D, Garzón D. M. Análisis Rasch del Mini Mental State Examination (MMSE) en adultos mayores de Antioquia, Colombia. . *Rev CES Psico* 2017;10(2):17-27.
10. Estrada-Orozco K B-VK, Cruz F, et al., . Cognitive Assessment Test: Validation of a Short Cognitive Test for the Detection of Mild Cognitive Disorder. *International Journal of Alzheimer's Disease*. 2018;7.
11. AM E. Funciones ejecutivas en el envejecimiento normal: Datos normativos con la batería. . *Repos Inst Universidad Nacional de Colombia*; 2017.
12. Jefferson AL BL, Vanderhill S, Lambe S, Wong S, Ozonoff A, et al. . Characterization of Activities of Daily Living in Individuals With Mild Cognitive Impairment. *Am J Geriatr Psychiatry* 2008;16:375–83.
13. StataCorp. *Stata Statistical Software*. College Station,: TX: StataCorp LP.; 2015. .
14. Carnero-Pardo C. Should the Mini-Mental State Examination be retired? . *Neurología* 2014;. 2014;29((8)):473—81.
15. Carnero Pardo C CONI, Espejo Martínez B, et al. Efectividad del Mini-Mental en la detección del deterioro cognitivo en Atención Primaria. *Aten Primaria*. 2013; (45(8)):426--33.
16. Cameron J, Kure CE, Pressler SJ, Ski CF, Clark AM, Thompson DR. Diagnostic Accuracy of Cognitive Screening Instruments in Heart Failure: A Systematic Review. *The Journal of cardiovascular nursing*. 2015;31(5):412-24.
17. Ciesielska N, Sokolowski R, Mazur E, Podhorecka M, Polak-Szabela A, Kedziora-Kornatowska K. Is the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) test better suited than the Mini-Mental State Examination (MMSE) in mild cognitive impairment (MCI) detection among people aged over 60? Meta-analysis. *Psychiatria Polska*. 2016;50(5):1039-52.
18. Tsoi KKF, Chan JYC, Hirai HW, Wong A, Mok VCT, Lam LCW, et al. Recall Tests Are Effective to Detect Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-analysis of 108 Diagnostic Studies. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2017;18(9):807 e817–807. e829.
19. Arevalo-Rodriguez I SN, Roqué i Figuls M, Ciapponi A, Sanchez-Perez E, Giannakou A, Pedraza OL, Bonfill Cosp X, CullumS. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of Alzheimer's disease and other dementias in people with mild cognitive impairment (MCI) (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2. 2015(, Issue 3. Art. No.: CD010783.
20. Creavin ST, Wisniewski S, Noel Storr AH, Trevelyan CM, Hampton T, Rayment D, et al. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of dementia in clinically unevaluated people aged 65 and over in community and primary care populations. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016;2016(1):CD011145.
21. Pandya SY, Clem MA, Silva LM, Woon FL. Does mild cognitive impairment always lead to dementia? A review. *J Neurol Sci*. 2016;369:57-62.
22. S. Gao FWU, K.S. Hall, K.A. Lane, J.R. Murrell, A.M. Hake, V. Smith-Gamble,, Hendri HC. Mild cognitive impairment, incidence, progression, and reversion: findings from a community-based cohort of elderly African Americans, *Am. J. Geriatr Psychiatry* 2014;22 (7): 670–81.
23. M. Ganguli HHD, C. Shen, S.T. DeKosky, . Mild cognitive impairment, amnesic type: an epidemiologic study,. *Neurology*.2004; 63(1): 115–21.
24. Lin JS, O'Connor E, Rossom RC, Perdue LA, Eckstrom E. Screening for cognitive impairment in older adults: A systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Annals of internal medicine*. 2013;159(9):601-12.
25. Educación Md. Colombia: acceso y aprendizaje desde un ambito internacional Colombia: Ministerio de educacion; [Available from: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-88015.html>].