



## Artículo original

# Validez y confiabilidad del MoCA (Montreal Cognitive Assessment) para el tamizaje del deterioro cognoscitivo en México



Sara G. Aguilar-Navarro<sup>a,\*</sup>, Alberto J. Mimenza-Alvarado<sup>a</sup>, Alberto A. Palacios-García<sup>b</sup>, Alejandra Samudio-Cruz<sup>c</sup>, Lidia A. Gutiérrez-Gutiérrez<sup>b</sup> y José A. Ávila-Funes<sup>a,d</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Geriátrica, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Ciudad de México, México

<sup>b</sup> Departamento de Neurología y Psiquiatría, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Ciudad de México, México

<sup>c</sup> Facultad de Psicología Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

<sup>d</sup> Centre de recherche INSERM, Burdeos, Francia

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 23 de enero de 2017

Aceptado el 8 de mayo de 2017

On-line el 29 de julio de 2017

Palabras clave:

Adultos mayores mexicanos

Deterioro cognitivo leve

Demencia

Montreal Cognitive

Assessment-español

### R E S U M E N

**Objetivo:** Establecer la validez y confiabilidad del Montreal Evaluación Cognitiva en Español (MoCA-E) para identificar deterioro cognitivo leve (DCL) y demencia en adultos mayores mexicanos.

**Material y métodos:** Se incluyó a 168 participantes en una clínica de memoria de la ciudad de México, en 3 grupos: 59 cognitivamente sanos (GCS), 52 con DCL (criterios del DSM-V) y 57 con demencia (criterios NINCDS-ADRDA). Se aplicó el MoCA-E y el Mini-Mental State Evaluation al inicio y en los últimos meses, para establecer la confiabilidad intraobservador. Se construyeron curvas ROC y un modelo de regresión multinomial para evaluar el efecto de la edad y la escolaridad en el desempeño del MOCA-E.

**Resultados:** El promedio de edad de los participantes era  $76 \pm 8,1$  años; la tasa de escolaridad,  $10,7 \pm 5,2$ . Las puntuaciones de MoCA-E por grupo fueron: GCS,  $27,3 \pm 1,9$ ; DCL,  $22,9 \pm 2,9$ , y demencia,  $13,7 \pm 4,9$  ( $p < 0,001$ ). La confiabilidad del MoCA-E fue 0,89 con un coeficiente de correlación intraclase de 0,955. La sensibilidad fue del 80% y la especificidad, del 75% con el punto de corte de 26 puntos para DCL (área bajo la curva = 0,886;  $p < 0,001$ ). Para demencia, la sensibilidad fue del 98% y la especificidad, del 93% con el punto de corte de 24 puntos (área bajo la curva = 0,998;  $p < 0,001$ ). La regresión multinomial no mostró asociación con la escolaridad y la edad tanto para DCL como para demencia.

**Conclusiones:** El MoCA-E es un instrumento con validez y confiabilidad para el cribado de DCL y demencia en la población mexicana, aun después de ajustar por edad y escolaridad.

© 2017 Asociación Colombiana de Psiquiatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [sgan30@hotmail.com](mailto:sgan30@hotmail.com) (S.G. Aguilar-Navarro).

<https://doi.org/10.1016/j.rcp.2017.05.003>

0034-7450/© 2017 Asociación Colombiana de Psiquiatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Validity and Reliability of the Spanish Version of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) for the Detection of Cognitive Impairment in Mexico

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Mexican elderly population  
Mild cognitive impairment  
Dementia  
Montreal Cognitive Assessment  
in Spanish

**Objective:** To establish the validity and reliability of the Montreal Cognitive Assessment in Spanish (MoCA-S) to identify mild cognitive impairment (MCI) and dementia in the Mexican elderly population.

**Material and methods:** 168 participants from a memory clinic in Mexico City were enrolled and divided into 3 groups: 59 cognitively healthy (CHG), 52 with mild cognitive impairment (MCI) (DSM-5 criteria) and 57 with dementia (NINCDS-ADRDA criteria). The MoCA-S and Mini-Mental State Evaluation (MMSE) were applied at baseline and during the last months to establish intra-observer reliability. ROC curves and a multinomial regression model were constructed to evaluate the effect of age and education on MoCA-S performance.

**Results:** The mean age of the participants was  $76 \pm 8.1$  years and the education rate was  $10.7 \pm 5.2$ . The MoCA-S scores by group were: CHG,  $27.3 \pm 1.9$ ; MCI,  $22.9 \pm 2.9$ ; and dementia,  $13.7 \pm 4.9$  ( $p < 0.001$ ). The reliability of the MoCA-S was 0.89 and the intraclass correlation coefficient was 0.955. Sensitivity was 80% and specificity was 75%, with a cut-off point of 26 points for MCI (area under the curve, 0.886;  $p < 0.001$ ). For the dementia group, the sensitivity was 98% and specificity was 93%, with a cut-off point of 24 points (area under the curve, 0.998;  $p < 0.001$ ). The multinomial regression showed no association with education and age for both the MCI and dementia groups.

**Conclusions:** The MoCA-S is a valid and reliable instrument for MCI and dementia screening in the Mexican population, even after adjusting for age and education.

© 2017 Asociación Colombiana de Psiquiatría. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

El deterioro cognitivo es importante causa de morbimortalidad asociada con el envejecimiento poblacional en todo el mundo, incluidos los países en desarrollo como México<sup>1</sup>, donde la incidencia de demencia en mayores de 65 años es de 30,4/1.000 personas-año. Incluso se estima que en México el 8% de las personas mayores de 65 años podrían cursar con algún tipo de deterioro cognitivo<sup>2,3</sup>. Por otro lado, el concepto de deterioro cognitivo leve (DCL) surge de la necesidad de identificar a las personas que presentan un déficit de memoria o de otra capacidad cognitiva, pero que no es lo suficientemente grave para sustentar el diagnóstico de demencia<sup>4,5</sup>. La presencia de DCL se ha asociado con un mayor riesgo de demencia, principalmente la forma amnésica, que es la que más a menudo progresa a enfermedad de Alzheimer<sup>6,7</sup>. La evaluación neuropsicológica es fundamental para el diagnóstico del DCL. Sin embargo, muchas de las pruebas de cribado disponibles no discriminan esta forma de afección cognitiva, por lo que es importante y necesario tener pruebas que faciliten la identificación de personas con problemas de memoria en etapas subclínicas<sup>8</sup>.

El *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) es una breve prueba de cribado para evaluar la función cognitiva y explora 6 dominios: memoria (5 puntos), capacidad visoespacial (4 puntos), función ejecutiva (4 puntos), atención/concentración/memoria de trabajo (5 puntos), lenguaje (5 puntos) y orientación (6 puntos). La puntuación tiene una gama de 0 a 30 puntos, y la puntuación más alta refleja una mejor función cognitiva. El tiempo de administración es

de aproximadamente 10 min y se suma un 1 punto a los sujetos con escolaridad  $\leq 12$  años. Su sensibilidad y su especificidad para la detección de pacientes con enfermedad de Alzheimer son del 100 y el 87% respectivamente, mientras que para el diagnóstico de DCL son del 90 y el 87%<sup>9,10</sup>. Asimismo se ha demostrado que para el cribado de la función cognitiva en general tiene mejor desempeño que otras pruebas más comunes, como el *Mini-Mental State Examination* (MMSE)<sup>11</sup>. Se ha traducido a múltiples idiomas, y la versión en español (MoCA-E), ya ha sido validada en Colombia y España<sup>12-14</sup>. En nuestro conocimiento, no existe aún la validación del MoCA-E en población mexicana, por lo que el objetivo de nuestro estudio es establecer la validez y la confiabilidad del MoCA-E para el cribado de DCL y demencia en adultos mayores mexicanos.

## Material y métodos

Estudio transversal, de validación, que incluyó a 168 sujetos mayores de 60 años. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado y se sometieron a una evaluación clínica y cognitiva en la clínica de memoria de un hospital de tercer nivel de atención en la Ciudad de México, en un periodo comprendido entre marzo y diciembre de 2015. La muestra calculada se estimó con el objetivo del estudio crítico del desempeño diagnóstico y de validación mediante la comparación del MoCA y el MMSE con una correlación moderada, un error  $\alpha = 5\%$  y un poder del 80%; se hacían necesarios al menos 51 pacientes por grupo para probar el desempeño

diagnóstico y al menos 23 por grupo para la hipótesis de validación (grupos de cognitivamente sanos [GCS], de DCL y de demencia).

Evaluaron a los pacientes especialistas en geriatría y/o neurología, con base en los criterios propuestos por el National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke and the Alzheimer's Disease and Related Disorders Association (NINCDS/ADRDA)<sup>15</sup>; la Escala de Ponderación de la Demencia (CDR)<sup>16</sup> clasificó a los sujetos con demencia; consiste en las categorías 0 (cognitivamente sano), 0,5 (DCL), y  $\geq 1$  (demencia). Por otro lado, se utilizaron los criterios del DSM-5<sup>17</sup> de trastorno neurocognitivo menor o DCL, que incluyen:

1. Evidencia de deterioro cognitivo comparado con el nivel previo de rendimiento en uno o más dominios cognitivos:
  - a) preocupación del propio individuo o de un informante o el médico que lo reconoce que ha habido un declive significativo en una función cognitiva; b) un discreto deterioro del rendimiento cognitivo, preferentemente documentado por un test neuropsicológico estandarizado o, en su defecto, por una evaluación clínica cuantitativa.
2. Los déficit cognitivos no interfieren en la capacidad de independencia en las actividades cotidianas (p. ej., mantiene las actividades instrumentadas pero requiere mayor esfuerzo o necesita recurrir a estrategias de compensación o de adaptación).
3. Los déficit cognitivos no ocurren exclusivamente en el contexto de un síndrome confusional.

d. Los déficit cognitivos no se explican mejor por otro trastorno mental.

En este estudio, para establecer la independencia funcional se consideró una puntuación  $<2,58$  en la escala de actividades de la vida diaria de Bayer (B-ADL)<sup>18</sup>. Para completar la evaluación neuropsicológica, se utilizó el NEUROPSI<sup>19</sup> (prueba neuropsicológica mexicana estandarizada por edad y escolaridad); se consideró que los sujetos que calificaron con una puntuación  $>1,5$  desviaciones estándares cumplían criterio de DCL.

De la evaluación geriátrica integral, se obtuvieron variables sociodemográficas como sexo, edad, escolaridad e índice de Katz<sup>20</sup> y Lawton<sup>21</sup>.

Se excluyó a los pacientes con enfermedades neurológicas graves o descontroladas, tóxicas, metabólicas, infecciosas o vasculares, trastornos psiquiátricos no controlados como depresión y/o esquizofrenia, enfermedades cardíacas, hepáticas, renales, cáncer u otro tipo de enfermedad sistémica descontrolada.

### Análisis estadístico

La validez de contenido del instrumento quedó ya establecida por los autores originales en 2005<sup>9</sup>. Para este propósito, se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman para determinar la validez de constructo (convergencia) al enfrentar el MoCA-E con el MMSE (estandarizado por escolaridad y edad)<sup>22</sup>. El análisis de varianza (ANOVA) se utilizó para evaluar las diferencias sociodemográficas, así como para establecer la validez de criterio al probar el rendimiento del MoCA-E frente al estándar de referencia (evaluación clínica) entre los 3 grupos.

La confiabilidad se analizó mediante prueba-reprueba a partir de estimar el coeficiente de correlación intraclase, en un intervalo de 3 meses; 23 sujetos del GCS, 23 con DCL y 23 con demencia fueron reevaluados por 2 observadores diferentes que desconocían el diagnóstico clínico (APG, SGAN).

Para determinar el índice de consistencia interna, se aplicó el coeficiente de Cronbach<sup>23</sup>, el cual se consideró como muy bueno si  $> 0,80$ ; bueno de  $0,70-0,80$ ; moderado de  $0,45-0,60$ , y malo si  $< 0,45$ . Para determinar la concordancia, se comparó el resultado obtenido en cada uno de los instrumentos con el diagnóstico clínico a través del índice kappa, y se consideró aceptable el grado de concordancia  $\geq 0,45$ <sup>24,25</sup>.

Se construyeron curvas ROC (receiver operating characteristics) y se calculó el área bajo la curva para estimar la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo (VPP) y el valor predictivo negativo (VPN) (intervalos de confianza del 95% [IC95%])<sup>26</sup>.

Finalmente se construyó un modelo de regresión multinomial para determinar la asociación de la edad y la escolaridad con el desempeño del MOCA-E tanto en el grupo DCL como en el de demencia.

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete SPSS versión 20.0 para Windows (SPSS Inc.; Chicago, Illinois, Estados Unidos). El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética Institucional (REF. 1158).

## Resultados

La media de edad era  $70,0 \pm 1,1$  años en el GCS,  $75,0 \pm 6,2$  en el de DCL y  $82,0 \pm 5,8$  en el de demencia ( $p < 0,001$ ). El 80,4% eran mujeres y la media de escolaridad en el GCS era de  $12,4 \pm 3,7$  años; en el de DCL,  $10,0 \pm 5,6$ , y en el de demencia,  $9,5 \pm 5,8$  ( $p = 0,008$ ).

La tabla 1 muestra el análisis comparativo de las características sociodemográficas y el rendimiento psicométrico entre los participantes. La media del total de puntuación del MoCA-E fue  $27,2 \pm 1,8$  en el GCS,  $22,9 \pm 2,9$  en el de DCL y  $13,6 \pm 4,9$  en el de demencia ( $p < 0,001$ ).

La tabla 2 muestra las características del desempeño por dominios cognitivos entre el MOCA-E y MMSE, y se observan diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

La validez de constructo al comparar el MoCA-E y el MMSE (utilizando la prueba de correlación de Spearman) fue de  $\rho = 0,830$  ( $p < 0,001$ ).

### Confiabilidad

La consistencia interna del MoCA-E estimada a través del índice alfa de Cronbach fue de  $\alpha = 0,891$ . El coeficiente de correlación intraclase fue de  $0,955$  (IC95%,  $0,918-0,975$ ;  $p < 0,001$ ).

[1] Sensibilidad, especificidad y área bajo la curva ROC

El área bajo la curva del MoCA-E fue de  $0,886$  (IC95%,  $0,826-0,947$ ), con un valor de corte  $\leq 26$  puntos, con una sensibilidad del 80%, especificidad del 75%, VPP del 90% y VPN del 82%, mientras que el MMSE mostró un área bajo de la curva de  $0,721$  (IC95%,  $0,627-0,818$ ) con sensibilidad del 75% y especificidad del 60% para el diagnóstico de DCL (figura 1).

**Tabla 1 – Características clínicas y cognitivas de los grupos**

	Control	DCL	Demencia	p
Sujetos, n	59	52	57	
Edad (años)	69,91 ± 1,11 <sup>a,b</sup>	75,15 ± 6,23 <sup>a,c</sup>	81,70 ± 5,88 <sup>b,c</sup>	≤0,001
Escolaridad	12,41 ± 3,77 <sup>b,d</sup>	10,08 ± 5,60 <sup>b</sup>	9,58 ± 5,82 <sup>d</sup>	0,008
MMSE	28,59 ± 1,24	27,10 ± 2,12	20,44 ± 4,75	0,632
MoCA	27,26 ± 2,00 <sup>a,b</sup>	22,94 ± 2,93 <sup>a,c</sup>	13,68 ± 4,99 <sup>b,c</sup>	≤0,001 <sup>e</sup>
Katz	5,78 ± 0,42	5,40 ± 0,75	5,05 ± 1,18	0,649
Lawton	7,81 ± 0,54 <sup>a,b</sup>	6,65 ± 1,7 <sup>a,c</sup>	2,67 ± 2,1 <sup>b,c</sup>	≤0,001 <sup>e</sup>
ADL-B	1,38 ± 0,32 <sup>a,b</sup>	1,77 ± 1,77	3,30 ± 2,3	≤0,001

DCL: deterioro cognitivo leve; MMSE: Mini-Mental State Examination; MoCA: Montreal Cognitive Assessment.

Los datos se presentan como media ± desviación estándar. El análisis muestra las diferencias entre grupos empleando la prueba ANOVA, *post-hoc* DSM.

<sup>a</sup> p ≤ 0,001 entre control y DCL.

<sup>b</sup> p ≤ 0,001 entre control y demencia.

<sup>c</sup> p ≤ 0,05 entre control y demencia.

<sup>d</sup> p ≤ 0,05 entre control y DCL.

<sup>e</sup> Covariables edad y sexo.

**Tabla 2 – Desempeño en las pruebas cognitivas de los grupos de control, con deterioro cognitivo leve y demencia**

Dominios cognitivos y tareas que los evalúan	Control	DCL	Demencia	p
<b>Orientación</b>				
Orientación temporal (MMSE)	4,86 ± 0,40 <sup>a</sup>	4,67 ± 0,64 <sup>b</sup>	2,91 ± 1,54 <sup>a,b</sup>	≤0,001
Orientación espacial (MMSE)	4,95 ± 0,30 <sup>a</sup>	4,83 ± 0,39 <sup>b</sup>	3,88 ± 1,12 <sup>a,b</sup>	≤0,001
Orientación (MoCA)	5,97 ± 0,18 <sup>a,c</sup>	5,42 ± 0,89 <sup>b,c</sup>	3,63 ± 1,83 <sup>a,b</sup>	≤0,001
<b>Atención</b>				
100-7 (MMSE)	4,45 ± 0,84 <sup>a</sup>	4,12 ± 1,13 <sup>b</sup>	2,47 ± 1,73 <sup>a,b</sup>	≤0,001
Bloque de atención (MoCA)	5,22 ± 1,06 <sup>a</sup>	4,80 ± 0,99 <sup>b</sup>	2,50 ± 1,77 <sup>a,b</sup>	≤0,001
<b>Memoria</b>				
Registro (MMSE)	3,00 ± 0	2,98 ± 0,14	2,98 ± 0,13	0,586
Evocación (MMSE)	2,50 ± 0,66 <sup>a</sup>	2,23 ± 0,78 <sup>b</sup>	0,91 ± 1,05 <sup>a,b</sup>	≤0,001
Recuerdo diferido (MoCA)	3,48 ± 1,50 <sup>a,d</sup>	2,48 ± 1,56 <sup>b,d</sup>	1,00 ± 0,82 <sup>a,b</sup>	≤0,001
<b>Lenguaje</b>				
Denominación (MMSE)	2,00 ± 0 <sup>a</sup>	1,98 ± 0,14 <sup>b</sup>	1,86 ± 0,39 <sup>a,b</sup>	0,005
Repetición (MMSE)	0,97 ± 0,18 <sup>a</sup>	0,81 ± 0,39 <sup>b</sup>	0,74 ± 0,44 <sup>a,b</sup>	0,003
Seguimiento de instrucción (MMSE)	2,88 ± 0,46 <sup>a</sup>	2,75 ± 0,62 <sup>e</sup>	2,42 ± 0,94 <sup>a,e</sup>	0,002
Comprensión de lectura (MMSE)	1,03 ± 0,46	1,06 ± 0,64	0,95 ± 0,23	0,423
Escritura (MMSE)	1,00 ± 0 <sup>a</sup>	0,96 ± 0,19 <sup>b</sup>	0,75 ± 0,34 <sup>a,b</sup>	≤ 0,001
Identificación (MoCA)	2,95 ± 0,22 <sup>a</sup>	2,79 ± 0,41 <sup>b</sup>	2,30 ± 0,82 <sup>a,b</sup>	≤ 0,001
Bloque de lenguaje (MoCA)	2,54 ± 0,70 <sup>a,d</sup>	1,84 ± 0,87 <sup>b,d</sup>	0,84 ± 0,88 <sup>a,b</sup>	≤ 0,001
Fluidez verbal semántica (animales)	20,44 ± 4,50 <sup>a,d</sup>	17,37 ± 4,56 <sup>b,d</sup>	9,49 ± 3,80 <sup>a,b</sup>	≤ 0,001
Fluidez verbal fonológica (letra F)	13,34 ± 3,27 <sup>a,d</sup>	9,88 ± 3,88 <sup>b,d</sup>	6,26 ± 3,33 <sup>b,d</sup>	≤0,001
<b>Visuoespacial</b>				
Copia de pentágonos (MMSE)	0,91 ± 0,28 <sup>a,b</sup>	0,71 ± 0,45 <sup>c,e</sup>	0,56 ± 0,50 <sup>a,e</sup>	≤ 0,001
<b>Funciones ejecutivas</b>				
Bloque de funciones ejecutivas (MoCA)	4,53 ± 0,65 <sup>a,d</sup>	3,40 ± 1,19 <sup>b,d</sup>	1,93 ± 1,48 <sup>a,b</sup>	≤ 0,001
Abstracción (MoCA)	1,88 ± 0,33 <sup>a,d</sup>	1,63 ± 0,63 <sup>b,d</sup>	0,30 ± 0,46 <sup>a,b</sup>	≤ 0,001

DCL: deterioro cognitivo leve; MMSE: Mini-Mental State Examination; MoCA: Montreal Cognitive Assessment.

Los datos se presentan como media ± desviación estándar. El análisis muestra las diferencias entre grupos empleando la prueba ANOVA, *post-hoc* DSM.

<sup>f</sup> p ≤ 0,05 entre control y demencia.

<sup>a</sup> p ≤ 0,001 entre control y demencia.

<sup>b</sup> p ≤ 0,001 entre DCL y demencia.

<sup>c</sup> p ≤ 0,05 entre control y DCL.

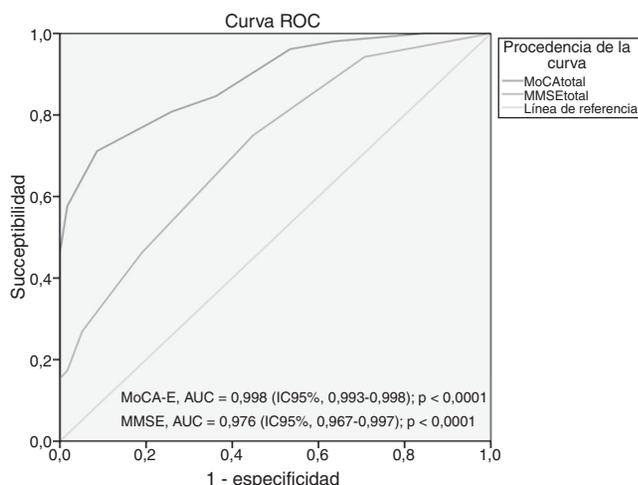
<sup>d</sup> p ≤ 0,001 entre control y DCL.

<sup>e</sup> p ≤ 0,05 entre DCL y demencia.

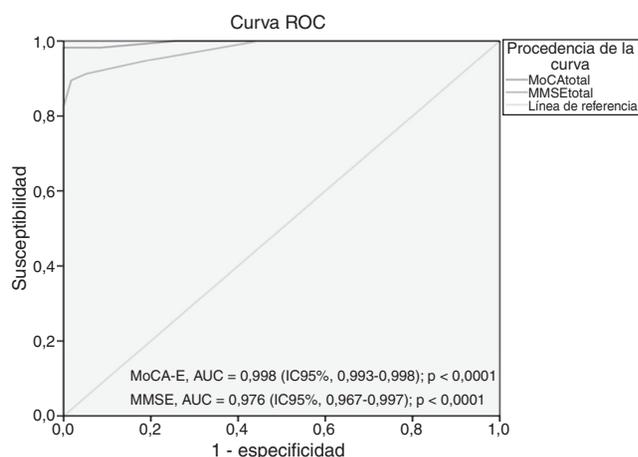
La figura 2 muestra el área bajo la curva del MOCA-E frente al estándar de referencia en el grupo con demencia, la cual fue de 0,997 (IC95%, 0,990-1) con sensibilidad del 98% y especificidad del 93%, con un valor de corte de 24 puntos. Respecto al MMSE, el área bajo la curva fue de

0,998 (IC95%, 0,993-1), con sensibilidad del 88% y especificidad del 100%.

La tabla 3 muestra la asociación inversa entre la puntuación del MoCA-E en el grupo DCL (*odds ratio* [OR]=0,481; IC95%, 0,360-0,644; p<0,001) y el grupo de demencia (OR=0,265;



**Figura 1 – Curva ROC MoCA-E frente a MMSE en DCL. DCL: deterioro cognitivo leve. AUC: área bajo la curva ROC; IC95%: intervalo de confianza del 95%.**



**Figura 2 – Curva ROC MoCA-E frente a MMSE en demencia. AUC: área bajo la curva ROC; IC95%: intervalo de confianza del 95%.**

IC95%, 0,188-0,392;  $p < 0,001$ ) después del ajuste por edad y escolaridad.

El tiempo promedio de aplicación de la prueba fue 10 min.

**Discusión**

Este estudio demuestra nuevamente que el MoCA en su versión 7.0 (traducida al español) es una prueba válida y confiable

para la detección de demencia en una población de adultos mayores mexicanos. El instrumento mostró además adecuada confiabilidad intraobservador (0,95) y adecuada consistencia interna (0,89). Con un punto de corte  $\leq 24$ , mostró sensibilidad del 98% y especificidad del 93% para el diagnóstico de demencia. Esto es compatible con lo previamente publicado<sup>10,27</sup>; sin embargo, consideramos que lo más sobresaliente de este estudio es mostrar la capacidad del MoCA-E para detectar DCL en mexicanos; la sensibilidad fue del 80% y la especificidad, del 75% con un punto de corte  $\leq 26$  puntos, lo que es superior al MMSE, como ya habían reportado previamente Costas et al.<sup>28</sup> y Julayanont et al.<sup>29</sup>.

Gil et al. han estudiado el desempeño de la prueba en su traducción al español, y reportan sensibilidad del 89% y especificidad del 80% para detectar deterioro cognitivo leve, con un VPP del 85% y VPN del 85%, estableciendo como valor de corte  $\geq 23$  (la calificación  $\leq 22$  se consideró resultado anormal)<sup>13</sup>.

Por otra parte, algo que ha preocupado en el diseño del instrumento es el ajuste por escolaridad. Asumiendo que esta podría influir directamente en el desempeño de la prueba, Gómez et al. estudiaron la influencia de la escolaridad del MoCA-E en una muestra de sujetos colombianos con demencia y baja escolaridad (promedio, 4,8 años). Las puntuaciones promedio del MoCA-E fueron 16,1/30 puntos entre los sujetos analfabetos, 18,2/30 entre los que tenían primaria incompleta, y 20,3/30 entre los que tenían primaria completa ( $p < 0,001$ ). Los errores más frecuentes fueron: el cubo y el dibujo de reloj, la resta, la atención en serie, la fluidez verbal y la abstracción. La confiabilidad test-retest fue alta (CCI=0,86; IC95%, 0,76-0,93), y se concluyó que el punto de corte debería modificarse según la escolaridad<sup>12</sup>. Esto generó algunas contradicciones sobre la necesidad de ajuste por escolaridad y su pertinente adaptación cultural. Sin embargo, recientemente Parunyou et al. demostraron en sujetos asiáticos con baja escolaridad que, manteniendo el punto de corte de 26 puntos para DCL y 24 para demencia, la sensibilidad y la especificidad fueron  $>80\%$ , y se resalta que el instrumento en sus diversas traducciones no requirió ninguna transformación ni adaptación cultural<sup>30</sup>.

Como se considera el MoCA un instrumento de cribado, se propone su estandarización también por edad. Específicamente en cuanto a MoCA, diversas publicaciones han considerado la influencia de la edad en el desempeño de la prueba y han mostrado una asociación lineal respecto a peor rendimiento cuanto más edad<sup>31-33</sup>. En este estudio, se pudo evaluar directamente el efecto de la edad y su correlación con la puntuación total del MoCA-E, y se encontró una correlación entre mayor edad y peor puntuación; sin embargo, fue posible discriminar entre el grupo de DCL y el de demencia.

Por otro lado, el MMSE se ha utilizado tradicionalmente como una prueba de cribado para la detección de

**Tabla 3 – Modelo de regresión multinomial entre los 3 grupos que muestra la probabilidad inversa de calificar entre GCS, DCL y demencia después de ajustar por edad y escolaridad**

	DCL, OR (IC95%)	p	Demencia, OR (IC95%)	p
No ajustado, MoCA	0,493 (0,381-0,637)	$< 0,001$	0,271 (0,193-0,386)	$< 0,001$
Ajustado, MoCA	0,481 (0,360-0,644)	$< 0,001$	0,188 (0,188-0,392)	$< 0,001$

DCL: deterioro cognitivo leve; GCS: grupo cognitivamente sano (categoría de referencia).

cualquier tipo de deterioro cognitivo. El MMSE ha mostrado alta sensibilidad para la identificación de estadios moderados a severos de demencia<sup>20</sup>, pero esta popular prueba ha resultado poco útil para la identificación de etapas tempranas como el deterioro cognitivo leve. Esto es consecuencia de que se orienta a la evaluación de las funciones de memoria y lenguaje y no considera el funcionamiento ejecutivo, el cual está marcadamente implicado en los cuadros de enfermedad vascular, enfermedad de Parkinson<sup>34</sup> y otras demencias de tipo no Alzheimer<sup>35</sup>. Por lo que se deberá considerar una de las principales virtudes del MoCA como prueba de cribado el que incorpore tareas más complejas pues, como ya se mencionó, incluye dominios no evaluados por el MMSE, como el funcionamiento ejecutivo, la atención y el recuerdo diferido, lo que permite identificar mejor estados preclínicos como, por ejemplo, el DCL<sup>36</sup>. La sensibilidad y la especificidad del MoCA también se han demostrado en la detección de DCL en pacientes con enfermedad de Parkinson<sup>37</sup>, deterioro cognitivo vascular<sup>38</sup>, esclerosis lateral amiotrófica, demencia frontotemporal, demencia asociada a sida, enfermedad de Huntington, demencia por cuerpos de Lewy, atrofia de sistemas múltiples y esclerosis múltiple<sup>39,40</sup>. Asimismo, de sus versiones en español y otros idiomas (francés, árabe, cantonés, alemán y portugués)<sup>41-43</sup> también se ha demostrado que discriminan entre personas con deterioro cognitivo y con cognición normal<sup>44</sup>. Esto refleja la universalidad del instrumento y la facilidad para adaptarlo culturalmente, en general con mínimas o nulas modificaciones<sup>45</sup>.

Nuestro estudio tiene como principal limitación su población de pacientes provenientes de un hospital de tercer nivel, con un promedio de escolaridad de 11 años, lo que podría ocasionar un sesgo de selección. Haber utilizado una muestra representativa para evaluar el desempeño diagnóstico y la validación no garantiza la representatividad ni datos normativos en adultos mayores mexicanos; además, haber incluido únicamente a sujetos con demencia tipo Alzheimer y haber utilizado CDR como prueba de gravedad de la demencia. Sin embargo, en nuestro conocimiento, este es el primer estudio de validación del MoCA-E en una población mexicana. No obstante, son necesarios más estudios con mayor número de sujetos que incluyan esta prueba y demuestren que el MoCA-E puede ser fiable y válido en población de habla hispana y se puede aplicar en diferentes niveles de atención y/o en la comunidad con diversos niveles de educación y franjas de edad.

## Conclusiones

El MoCA en su versión en español es un instrumento confiable y válido para el cribado del DCL. Este instrumento podría ser un buen recurso para cribar el DCL y discriminar correctamente entre personas con y sin esta afección. Por otro lado, discrimina bien a los pacientes con demencia de los cognitivamente sanos comparado con el MMSE. No obstante, son necesarios más estudios que demuestren que el MoCA-E puede ser fiable y válido en población de habla hispana y se puede utilizar en diferentes escenarios, en grupos con alta pero también baja escolaridad.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Conflicto de intereses

Ninguno.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto Nacional de Salud Publica (INSP) Mexico National Report. Geneva: World Health Organization; 2014. Study on global AGEing and adult health (SAGE) Wave 1. Disponible en: <http://apps.who.int/healthinfo/systems/surveydata/index.php/catalog/67/download/2041>.
2. Prince M, Bryce R, Albanese E, Wimo A, Ribeiro W, Ferri CP. The global prevalence of dementia: a systematic review and metaanalysis. *Alzheimers Dement*. 2013;9:63-75, e2.
3. Prince M, Acosta D, Ferri CP, Guerra M, Huang Y, Rodriguez JJ, et al. Dementia incidence and mortality in middle-income countries, and associations with indicators of cognitive reserve: a 10/66 Dementia Research Group population-based cohort study. *Lancet*. 2012;380:50-8.
4. Gerstenecker A, Mast B. Mild Cognitive impairment: a history and the state of current diagnostic criteria. *Int Psychogeriatr*. 2014;5:1-13.
5. Petersen RC, Roberts RO, Rocca WADS. Prevalence of mild cognitive impairment is higher in men. *Neurology*. 2010;75:889-97.
6. Manly JJ, Tang MX, Mayeux R. Frequency and course of mild cognitive impairment in a multiethnic community. *Ann Neurol*. 2008;63:494-506.
7. Farias ST, Mungas D, DeCarli C. Progression of mild cognitive impairment to dementia in clinic- vs community-based cohorts. *Arch Neurol*. 2009;66:1151-7.
8. Purser JL, Fillenbaum GG, Pieper CF, Wallace RB. Mild cognitive impairment and 10-year trajectories of disability in the Iowa established populations for epidemiologic studies of the elderly cohort. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53:1966-72.
9. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment (MoCA): A brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53:695-9.
10. Nasreddine ZS. 2003-2014. Disponible en: [www.mocatest.org](http://www.mocatest.org).
11. Folstein M, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-Mental State". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatric Res*. 1975;12:189-98.
12. Gómez F, Zunzunegui M, Lord C, Alvarado B, García A. Applicability of the MoCA-S test in populations with little education in Colombia. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2013;28:813-20.

13. Gil L, Ruiz de Sánchez C, Gil F, Romero SJ, Pretelt Burgos F. Validation of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in Spanish Version as a screening tool for mild cognitive impairment and mild dementia in patients over 65 years old in Bogotá. Colombia. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2015;30:655-62.
14. Lozano Gallego M, Hernández Ferrándiz M, Turro Garriga O. Validación del Montreal Cognitive Assessment (MoCA): test de cribado para el deterioro cognitivo leve. Datos preliminares. *Alzheimer Real Invest Demen*. 2009;43:4-11.
15. McKhann G, Drachman D, Folstein M, Katzman R, Price D, Stadlan EM. Clinical diagnosis of Alzheimer's disease; report of the NINCDS-ADRDA work Group under the auspices of Department of Health and Human Services Task Force on Alzheimer's Disease. *Neurology*. 1984;34:939-44.
16. Hughes CP, Berg L, Danziger WL, Coben LA, Martin RL. A new clinical scale for the staging of dementia. *Br J Psychiatry*. 1982;140:566-72.
17. DSMV. Manual Diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. American Psychiatric Association; 2014. p. 314-315.
18. Peña-Casanova J. Escala Bayer-Actividades de la Vida Diaria. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2001;12:348-58.
19. Ostrosky F, Ardila A, Rosselli M. Evaluación neuropsicológica breve en español. México: Manual Moderno: NEUROPSI; 1999.
20. Katz S, Akpom CA. Index of ADL. *Med Care*. 1976;14:116-8.
21. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*. 1969;9:179-86.
22. Ostrosky-Solis F, López-Arango G, Ardila A. Sensitivity and specificity of the Mini-Mental State Examination in a Spanish-speaking population. *App Neuropsychol*. 2000;7:25-31.
23. Oviedo HC, Campo-Arias A. Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Rev Colomb Psiquiatr*. 2005;34:572-80.
24. De Ullibarri Galparsoro I, Pita Fernández S. Medidas de concordancia: el índice de Kappa. *Cad Aten Primaria*. 1999;6:169-71.
25. Hernández R, Fernández-Collado C, Baptista P. Metodología de la investigación. 4.ª ed México: McGraw-Hill Interamericana; 2006.
26. Ruiz Morales A, Gómez Restrepo C, Londoño Trujillo D. Investigación clínica: epidemiología clínica aplicada. Bogotá: Centro Editorial Javeriano; 2001, 133 -139 182,187-192 245-248.
27. Smith T, Gildeh N, Holmes C. The Montreal Cognitive Assessment: validity and utility in a memory clinic setting. *Can J Psychiatry*. 2007;52:329-32.
28. Costas AS, Reich A, Fimm B, Ketteler ST, Schult JB, Reetz K. Evidence of the sensitivity of the MoCA alternate forms in monitoring cognitive change in early Alzheimer's disease. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2014;37:95-103.
29. Julayanont P, Brousseau M, Chertkow H, Phillips N, Nasreddine ZS. Montreal Cognitive Assessment Memory Index Score (MoCA-MIS) as a predictor of conversion from mild cognitive impairment to Alzheimer's Disease. *J Am Geriatr Soc*. 2014;62:679-84.
30. Julayanont P, Tangwongchai S, Hemrungronj S, Tunvirachaisakul C, Phanthumchinda K, Hongsawat J, et al. The Montreal Cognitive Assessment — Basic: a screening tool for mild cognitive impairment in illiterate and low-educated elderly adults. *Am Geriatr Soc*. 2015;63:2550-4.
31. Kopeceka M, Stepankova H, Lukavsky J, Ripova D, Nikolai T, Bezdicke O. Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Normative data for old and very old czech adults. *Appl Neuropsychol Adult*. 2016:1-7.
32. Oren N, Yogev-Seligmann G, Ash E, Hendler T, Giladi N, Lerner Y. The Montreal cognitive assessment in cognitively-intact elderly: A case for age-adjusted cutoffs. *J Alzheimer's Dis*. 2015;43:19-22.
33. Narazaki K, Nofuji Y, Honda T, Matsuo E, Yonemoto K, Kumagai S. Normative data for the Montreal cognitive assessment in a Japanese community-dwelling older population. *Neuroepidemiol*. 2013;40:23-9.
34. Hoops S, Nazem S, B.A. Weintraub D. Validity of the MoCA and MMSE in the detection of MCI and dementia in Parkinson disease. *Neurology*. 2009;73:1738-45.
35. Dong Y, Sharma VK, Chan BP, Collinson SL, Merchant RA, Venketasubramanian N, et al. The Montreal Cognitive Assessment (MoCA) is superior to the Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of vascular cognitive impairment after acute stroke. *J Neurol Sci*. 2010;299:15-8.
36. Nazem S, Siderowf AD, Duda JE, Ten Have T, Colcher A, Horn S, et al. Montreal cognitive assessment performance in patients with Parkinson's disease with "normal" global cognition according to mini-mental state examination score. *J Am Geriatr Soc*. 2009;57:304-8.
37. Ihara M, Okamoto Y, Takahashi R. Suitability of the Montreal Cognitive Assessment versus the mini-mental state examination in detecting vascular cognitive impairment. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2013;22:737-41.
38. Tombaugh TN, McIntyre NJ. The mini mental state examination: a comprehensive review. *J Am Geriatr Soc*. 1992;40:922-35.
39. Wind AW, Schellevis FG, Van Staveren G, Scholten RP, Jonker C, Van Eijk JT. Limitations of the Mini-Mental State Examination in diagnosing dementia in general practice. *Int J Geriatr Psychiatry*. 1997;12:101-8.
40. Lee JY, Dong WL, Cho SJ, Na DL, Hong JJ, Kim SK, et al. Brief screening for mild cognitive impairment in elderly outpatient clinic: validation of the Korean version of the Montreal Cognitive Assessment. *J Geriatric Psychiatry Neurol*. 2008;21:104-10.
41. Karunaratne S, Hanwella R, De Silva V. Validation of the Sinhala version of the Montreal Cognitive Assessment in screening for dementia. *Ceylon Med J*. 2011;56:147-53.
42. Goldstein F, Ashley AV, Miller E, Alexeeva O, Zanders L, King V. Validity of the montreal cognitive assessment as a screen for mild cognitive impairment and dementia in African Americans. *J Geriatr Psychiatry Neurol*. 2014;27:199-203.
43. Rahman TT, El Gaafary MM. Montreal Cognitive Assessment Arabic version: reliability and validity prevalence of mild cognitive impairment among elderly attending geriatric clubs in Cairo. *Geriatr Gerontol Int*. 2009;9:54-61.
44. Chu LW, Ng KH, Law AC, Lee AM, Kwan F. Validity of the Cantonese Chinese Montreal Cognitive Assessment in Southern Chinese. *Geriatr Gerontol Int*. 2015;15:96-103.
45. Freitas S, Simões MR, Alves L, Santana I. Montreal Cognitive Assessment (MoCA): validation study for mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 2013;27:37-43.