

# Propiedades Psicométricas del Addenbrooke's Cognitive Examination III: Estructura Factorial, Análisis TRI y Utilidad Diagnóstica para la detección de demencia en Atención Primaria de Salud

ÓSCAR VÉLIZ GARCÍA<sup>1,a</sup>, CARLOS CALDERÓN CARVAJAL<sup>1,b</sup>,  
CHRISTIAN BEYLE SANDOVAL<sup>2,c</sup>

## Psychometric properties of the Addenbrooke's Cognitive Examination III (ACE-III) for the detection of dementia

**Background:** The Addenbrooke's Cognitive Examination III (ACE-III) is widely used for evaluation of dementia. **Aim:** To assess the psychometric properties of ACE-III, analyzing its factor structure, its reliability (from an Item Response Theory [TRI] model) and its diagnostic usefulness. **Material and Methods:** We studied 1101 older people without cognitive impairment and 63 currently having a diagnosis and receiving treatment for dementia. **Results:** The presence of two factors for the Attention subscale (Orientation and Attention, separately) was suggested. The factorial analysis showed adequate adjustment in all the subscales, except for the new Attention subscale. In the TRI analysis, the Attention subscale presented a greater number of items with lack of fit compared to the other subscales. Using a proposed threshold of 66 points or less to identify cognitive impairment related to dementia, a sensitivity of 0.97 and specificity of 0.81 was obtained. **Conclusions:** ACE-III is a valid, reliable, and useful measure for the clinical detection of dementia. The combined use of Orientation and Memory subscales is proposed as an alternative and time-saving ACE-III indicator. (Rev Med Chile 2020; 148: 1279-1288)

**Key words:** Dementia; Mental Status and Dementia Tests; Psychometrics.

Las demencias son una de las principales causas de disfuncionalidad y dependencia en la adultez mayor<sup>1-3</sup>. Se estima que, en Chile, del 51% de las personas mayores que presenta situación de discapacidad, el 38,8% corresponde a demencia<sup>4</sup>. En este escenario, las demencias han sido declaradas línea prioritaria de investigación, con foco en la prevención y el diagnóstico oportuno<sup>5</sup>.

Dado el carácter clínico del diagnóstico, los profesionales necesitan contar con diversas fuentes

de información para establecer adecuadamente la presencia del cuadro. Es por ello que los tests de *screening* neuropsicológico resultan fundamentales, dado que juegan un rol importante en la detección del deterioro cognitivo, en la caracterización clínica de éste y en la planificación de las intervenciones<sup>6-10</sup>.

En Chile, el Ministerio de Salud ha establecido un sistema de diagnóstico y tratamiento de las demencias en la red asistencial. El sistema instruye

<sup>1</sup>Escuela de Psicología, Facultad de Humanidades, Universidad Católica del Norte. Antofagasta, Chile.

<sup>2</sup>Departamento de Psicología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica de Temuco. Temuco, Chile.

<sup>a</sup>Psicólogo, Magíster en Psicología Clínica. Magíster en Neuropsicología Clínica.

<sup>b</sup>Psicólogo, Magíster en Psicología Social, Doctor en Metodología de las Ciencias del Comportamiento y de la Salud.

<sup>c</sup>Psicólogo, Máster en Investigación en Psicología. Doctor en Psicología.

Financiamiento: Este estudio fue financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, a través del Fondo Nacional de Investigación en Salud, proyecto SA18I0014. Esta institución no tuvo influencia en el diseño, recolección y análisis de los datos, ni tampoco en la preparación de este manuscrito. Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Recibido el 20 de abril de 2020, aceptado el 17 de septiembre de 2020.

Correspondencia a:  
Óscar Véliz García  
Universidad Católica del Norte.  
Escuela de Psicología, Pabellón X-2, Avenida Angamos 0610, Antofagasta, Chile.  
oveliz@ucn.cl

el diseño y la actualización de los protocolos de psicodiagnóstico y evaluación neuropsicológica a nivel primario y secundario. En concreto, plantea la necesidad de ampliar la aplicación del examen de medicina preventivo del adulto mayor (EM-PAM), mejorando su eficacia y eficiencia<sup>5,11</sup>.

El EMPAM, considera la aplicación del Mini Mental State Examination abreviado (MMSE) como evaluación de las habilidades cognitivas<sup>12</sup> para la detección temprana de demencia. Diversos estudios dan cuenta de los problemas del MMSE como prueba de tamizaje cognitivo de las demencias. Dentro de estas dificultades se encuentran: baja sensibilidad para detectar etapas iniciales<sup>13-15</sup>; escasa utilidad diagnóstica en atención primaria<sup>13,14</sup>; dificultades para detectar demencias distintas a Alzheimer<sup>15</sup>; puntajes de corte imprecisos que llevan a clasificaciones diagnósticas inexactas<sup>16</sup> y limitadas evidencias de validez de generalización, siendo afectada por elementos socioculturales<sup>17</sup>. En este escenario, y considerando la importancia del diagnóstico temprano, se hace necesaria la actualización de las guías clínicas del EMPAM, referidas a la evaluación cognitiva.

El *Addenbrooke's Cognitive Examination* (ACE) es la prueba que ha mostrado consistentemente mayor sensibilidad y valor predictivo para detectar demencias en etapa temprana, mostrando evidencias de validez en diversos contextos clínicos y socioculturales<sup>18-20</sup>. Su tercera versión (ACE-III) presenta diversas ventajas, de las que se destacan: propiedades psicométricas adecuadas para la detección de la disfunción cognitiva en dos de los trastornos demenciales de mayor prevalencia<sup>21</sup>; niveles de sensibilidad y especificidad superiores a MMSE, ACE-R, MoCA y RUDAS, incluso en poblaciones con diferentes niveles educativos<sup>22</sup>; mayor sensibilidad que MMSE y MoCA para detectar cambios en la actividad ocupacional<sup>23</sup>; mayor capacidad discriminativa que MMSE para detectar alteraciones de los sistemas de memoria<sup>24</sup> y niveles de sensibilidad y especificidad adecuados para la detección de demencia de inicio temprano<sup>25,26</sup>.

A pesar de la evidencia acumulada, la mayoría de estos estudios han contado con tamaños muestrales reducidos y han evaluado su utilidad diagnóstica mediante la técnica Receiver Operating Characteristic (ROC) por lo que no han dado cuenta de su fiabilidad y su validez referida a la estructura interna.

La validez referida a la estructura interna es fundamental, ya que pone en relieve el grado en el que las relaciones entre los elementos de la prueba se corresponden con un constructo o habilidad latente. Las técnicas comúnmente utilizadas con este propósito corresponden al Análisis Factorial Confirmatorio (AFC), el cual estudia la dimensionalidad de un conjunto de ítems, o modelo de Teoría de Respuesta a los Ítems (TRI), que además de entregar indicadores de fiabilidad, es el paso previo para el Análisis de Funcionamiento Diferencial<sup>27,28</sup>. El presente estudio tuvo por objetivo evaluar las propiedades psicométricas del ACE-III desde un paradigma contemporáneo de validez<sup>29,30</sup>. Se analizó su estructura factorial, su fiabilidad desde un modelo TRI y su utilidad diagnóstica en el contexto de atención primaria en salud, en una amplia muestra de población general y clínica.

## Materiales y Método

### *Diseño, procedimiento y participantes*

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética Científica de la Universidad Católica del Norte, bajo resolución 004/2018. Se obtuvo consentimiento y/o asentimiento informado de todos los participantes de la investigación.

La muestra estuvo compuesta por 1.164 personas de 60 o más años de edad. Todas ellas facultadas para leer y escribir. Se conformaron dos grupos: a) población general (n = 1.101): incluyó a personas sin diagnósticos médicos que pudiese afectar el rendimiento cognitivo, reclutadas por medio de los canales formales de comunicación del Servicio Nacional del Adulto Mayor y en agrupaciones de personas mayores. b) población clínica (n = 63): incluyó a personas diagnosticadas y tratadas por demencia, reclutadas en los Centros de Salud Familiar (CESFAM) de la región. El diagnóstico de la enfermedad debía estar confirmado en atención de especialidad (geriátrica, neurología o psiquiatría) y adecuadamente registrado en la ficha clínica del CESFAM. Las derivaciones al equipo de investigación fueron realizadas por el personal médico de CESFAM. Las personas debían presentar puntuaciones iguales o superiores a 4 puntos en el *Global Deterioration Scale* (GDS). No se consideró el tiempo de evolución de la enfermedad, debido a la no equivalencia en el momento del diagnóstico

y a la heterogeneidad inter-sujeto del curso del deterioro cognitivo.

Para ambos grupos, se consideraron como criterios de exclusión: la presencia de alteraciones de consciencia y/o alteraciones sensoriales severas (sin corrección), así como la presencia de alteraciones médicas, distintas de demencia, que podrían afectar el rendimiento cognitivo.

Se determinó como criterio de suspensión de la evaluación, la presencia de problemas en la comprensión lingüística, distintos a alteraciones de consciencia. Esta situación se presentó en tres ocasiones siendo excluidos de la muestra, considerando las medidas éticas pertinentes.

### Instrumento

ACE-III es una prueba heteroaplicada de rendimiento óptimo. Se utilizó la versión chilena del test<sup>21</sup> que consta de 81 ítems y está compuesta por cinco subescalas: atención (18 puntos), memoria (26 puntos), fluencias verbales (14 puntos), lenguaje (26 puntos) y habilidades visoespaciales (16 puntos), siendo 100 el puntaje máximo total. Según su último reporte ( $n = 240$ )<sup>21</sup>, el test presenta adecuada fiabilidad ( $\alpha = 0,87$ ) estableciendo 86 puntos (sensibilidad 98,5% y especificidad de 82%) como puntuación de corte para la detección de demencia<sup>21</sup>.

### Análisis de datos

Los análisis fueron llevados a cabo mediante diversas técnicas. Para la caracterización de la muestra se utilizó estadística descriptiva. La es-

tructura interna se evaluó mediante AFC utilizando el método de estimación Mínimos Cuadrados Ponderados Robustos (WLSMV), disponible en el software Mplus v.8. Este corresponde al método de estimación recomendado para variables dicotómicas.

Los análisis TRI fueron realizados mediante el software IRTPRO v.4<sup>31</sup>, utilizando como métodos de estimación el de máxima verosimilitud conjunta. Para la calibración se ha utilizado el modelo TRI de 2 parámetros, estimando los parámetros de dificultad y discriminación. Para la evaluación del ajuste global de los modelos, se obtuvo el estadístico  $M_2$ <sup>32</sup>. Debido a que este estadístico ha mostrado ser liberal frente a ciertas condiciones<sup>33</sup> se complementó el análisis con el estadístico RMSEA, el cual es calculado a partir de  $M_2$ . Finalmente, se estimó la sensibilidad y especificidad de la prueba mediante curva ROC en SPSS v.25.

## Resultados

### Datos sociodemográficos

La Tabla 1 resume algunos datos demográficos de los participantes divididos entre el grupo general y el grupo clínico. No se encontraron diferencias significativas para edad ( $t_{1162} = 0,516$ ;  $p > 0,05$ ), pero sí para años de escolaridad ( $t_{66,403} = 5,818$ ;  $p < 0,05$ ). Las medidas de asociación no mostraron relación entre diagnóstico de demencia con sexo ( $\chi^2_1 = 0,473$ ;  $p > 0,05$ ) ni con estado civil ( $\chi^2_6 = 6,874$ ;  $p > 0,05$ ).

**Tabla 1. Descriptivos para sexo, estado civil, edad y años de escolaridad**

		General		Clínica		Total							
		n	%	n	%	n	%						
Sexo	Hombre	288	26,2	19	30,2	307	26,4						
	Mujer	810	73,8	44	69,8	854	73,6						
Estado civil	Soltero/a	151	13,9	8	17,4	159	14,0						
	Casado/a	496	45,5	15	32,6	511	45,0						
	Viudo/a	311	28,5	20	43,5	331	29,1						
	Separado/a	64	5,9	2	4,3	66	5,8						
	Divorciado/a	55	5,0	1	2,2	56	4,9						
	Conviviente	12	1,1	0	0,0	12	1,1						
		General				Clínica				Total			
		M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max
Edad		71,8	7,9	56	101	80,9	7,6	62	94	72,3	8,1	56	101
Años de escolaridad		10,9	4,6	0	25	6,9	5,4	0	18	10,7	4,8	0	25

**Tabla 2. Índices de ajuste para los modelos AFC**

Modelos	$\chi^2$	gl	p	CFI	TLI	RMSEA
1. ACE Global	6966.780	3.402	0,000	0,945	0,944	0,030
1.a. Orientación	76.681	35	0,001	0,995	0,994	0,032
1.b. Atención	109.800	20	0,000	0,983	0,977	0,062
1.c. Memoria	1377.892	297	0,000	0,958	0,954	0,056
1.d. Lenguaje	783.545	252	0,000	0,968	0,964	0,043
1.e. Visoespacial	239.134	65	0,000	0,982	0,979	0,048

### Análisis Factorial Confirmatorio (AFC)

Para este análisis no fue considerada la subescala de *Fluencias verbales*, ya que sólo consta de dos ítems. El ajuste de los modelos se realizó sobre la muestra total dada la naturaleza continua y progresiva de la variable latente<sup>34</sup>. Hemos especificado modelos unidimensionales, tanto para la prueba total como para cada subescalas. Las medidas de ajuste global de los modelos son presentadas en la Tabla 2.

Como es posible observar, los índices de ajuste CFI y TLI muestran una falta de ajuste de la prueba global ( $< 0,95$ ). Dado estos resultados, hemos ajustado modelos unidimensionales para cada subescala por separado. Para el caso de la subescala atención ( $\chi^2_{135} = 565,063$ ;  $p > 0,05$ ;  $CFI = 0,964$ ;  $RMSEA = 0,035$ ), los resultados muestran un incremento significativo en el ajuste al especificar los ítems de las tareas de orientación y atención en factores separados ( $\Delta\chi^2_1 = 104,052$ ;  $\Delta_{CFI} = 0,020$ ;  $\Delta_{RMSEA} = 0,018$ ). Dada la evidencia previa<sup>35-37</sup> que muestra la existencia de habilidades diferentes, hemos ajustado modelos unidimensionales para ambos conjuntos de tareas por separado. Para el caso de orientación, hemos considerado los ítems de las tareas de orientación temporal orientación espacial (10 ítems en total), y para atención, las tres tareas de repetición de palabras y las cinco tareas de resta progresiva (8 ítems en total).

Los resultados del ajuste para la subescala consideradas muestran un ajuste excelente ( $CFI > 0,95$ ;  $TLI > 0,95$   $RMSEA < 0,06$ ) para las subescalas orientación (1.a.), memoria (1.c.), lenguaje (1.d.) y habilidades visoespaciales (1.e.), y un ajuste no del todo adecuado ( $RMSEA < 0,06$ ) para la subescala atención (1.b.).

### Teoría de Respuesta al Ítem (TRI)

La Tabla 3 muestra que la subescala Atención es la única que presenta un claro desajuste ( $RMSEA > 0,08$ ). El resto de las subescalas obtienen valores de  $RMSEA$  aceptables. El estadístico de ajuste local ( $S - \chi^2$ ) muestra que Atención es la subescala que presenta mayor número de ítems con desajuste al modelo TRI (6 de 8). El resto de las subescalas presenta un número considerablemente reducido de ítem con desajuste (orientación = 1 de 10; memoria = 4 de 26; lenguaje = 1 de 24 y habilidad viso-espacial = 4 de 13), los cuales no comprometen el ajuste global de cada subescala. Un reporte detallado de los análisis TRI son presentados en un artículo en elaboración por los autores.

### Variables demográficas y rendimiento en el ACE-III

Para estudiar la relación entre el rendimiento de las personas en el ACE-III y algunas características demográficas, hemos estudiado la relación de las puntuaciones del test con el sexo, edad y años de escolaridad. Los resultados se presentan en las Tablas 4 y 5.

**Tabla 3. Índices de ajuste para el modelo TRI de 2P para cada subescala**

	$M_2$	gl	P	RMSEA
Orientación	46,41	47	0,012	0,030
Atención	256,15	20	0,000	0,100
Memoria	677,61	152	0,001	0,060
Lenguaje	848,91	299	0,001	0,040
Visoespacial	295,01	104	0,001	0,040

**Tabla 4. Comparación entre por sexo en la puntuaciones de ACE-III**

	Hombre				Mujer				t	valor-p
	M	D.T.	Min.	Max.	M	D.T.	Min.	Max.		
ACE-III Total	75,69	20,36	2	100	76,10	19,32	0	99	-0,316	0,752
Orientación	8,79	2,18	0	10	8,77	2,03	0	10	0,144	0,885
Memoria	18,54	6,56	0	26	18,69	6,49	0	26	-0,359	0,720
Atención	5,95	1,88	0	8	5,51	1,89	0	8	3,437	0,001
Vísoespacial	12,16	3,48	0	15	12,44	3,00	0	15	-1,235	0,217
Lenguaje	21,26	5,46	0	26	21,39	5,29	0	26	-0,364	0,716
Fluencias	8,99	3,75	0	14	9,30	3,40	0	14	-1,251	0,191

**Tabla 5. Correlaciones entre ACE-III con escolaridad y edad**

	Escolaridad (años)	Edad
ACE-III Total	0,481*	-0,037
Orientación	0,340*	-0,035
Memoria	0,405*	-0,026
Atención	0,417*	-0,029
Vísoespacial	0,388*	-0,042
Lenguaje	0,462*	-0,022
Fluencias	0,463*	-0,054

\*p &lt; 0,05.

El estadístico t de student muestra que no existen diferencias significativas de ninguna de las puntuaciones entre hombres y mujeres, a excepción de las puntuaciones de la subescala de

atención (Tabla 4). Esta diferencia no es concluyente y debe ser interpretada con cautela debido al desajuste a la unidimensionalidad de esta subescala reportada anteriormente.

Respecto a la edad, años de escolaridad y las puntuaciones del ACE-III (Tabla 5), existen correlaciones significativas y moderadas entre años de escolaridad y las puntuaciones de ACE-III, lo cual es compatible con la hipótesis de reserva cognitiva. Por el contrario, no se encontraron correlaciones con edad.

#### Utilidad diagnóstica

La Tabla 6 y la Figura 1 presentan los resultados obtenidos a través del análisis de curva ROC. Para la variable estado, hemos considerado los grupos conformados por muestra general y clínica descritos en el apartado de Materiales y Método. La subescala de orientación y memoria, obtienen las mayores proporciones de área bajo la curva,

**Tabla 6. Análisis con curvas ROC para el ACE-III**

	Área bajo la curva	Punto de corte	Sensibilidad	Especificidad	Intervalo de confianza al 95%
Orientación	0,945	≤ 8 (10)	0,952	0,814	0,911; 0,979
Atención	0,840	≤ 6 (8)	0,952	0,414	0,794; 0,886
Memoria	0,958	≤ 14 (26)	0,968	0,832	0,943; 0,972
Lenguaje	0,902	≤ 23 (26)	0,952	0,483	0,861; 0,943
Vísoespacial	0,933	≤ 11 (16)	0,952	0,770	0,909; 0,957
Fluencias	0,916	≤ 9 (14)	0,984	0,512	0,885; 0,947
Total ACE	0,958	≤ 66 (100)	0,968	0,814	0,943; 0,972
Memoria/Orientación	0,964	≤ 22 (36)	0,984	0,835	0,950; 0,978

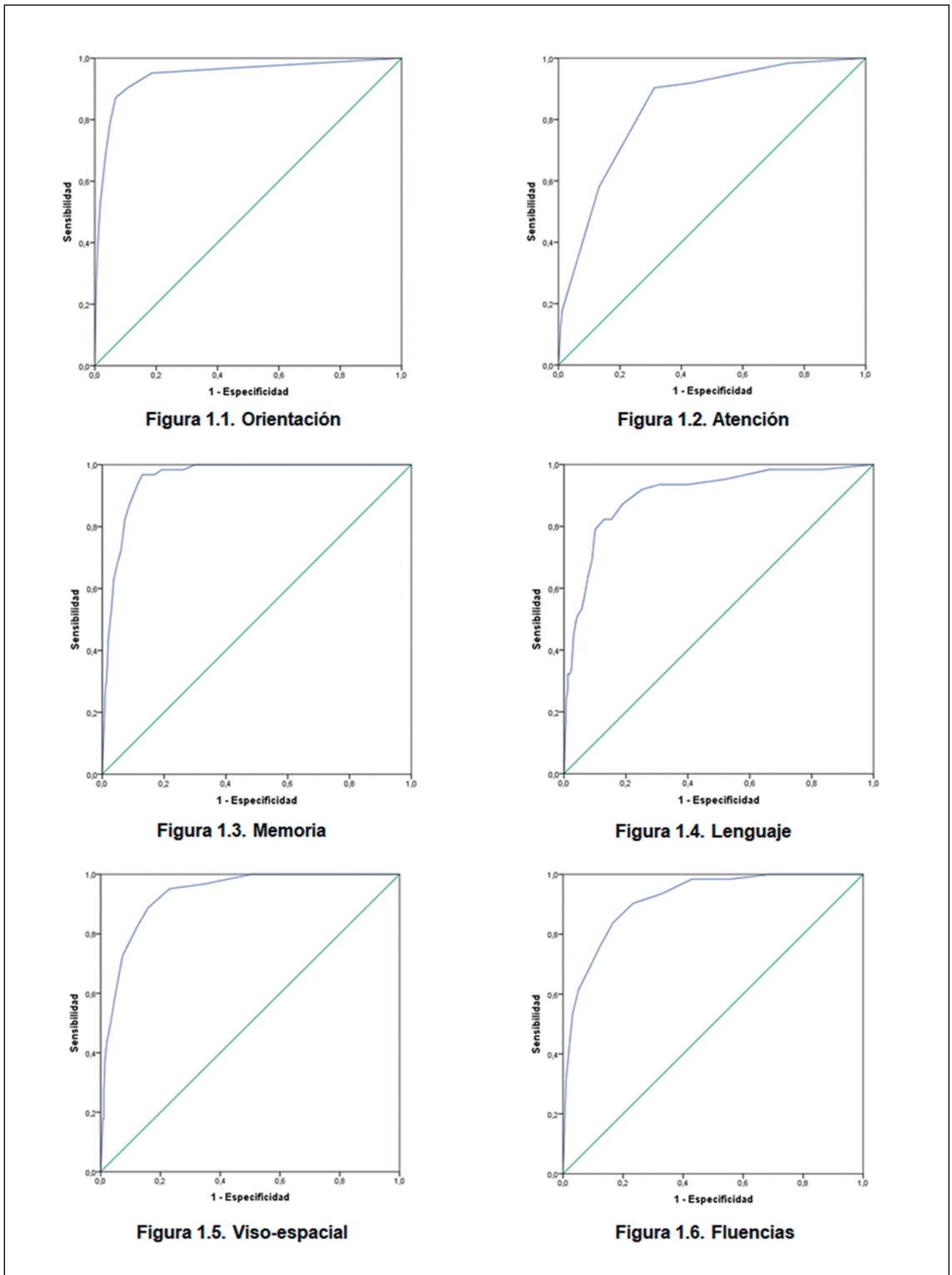
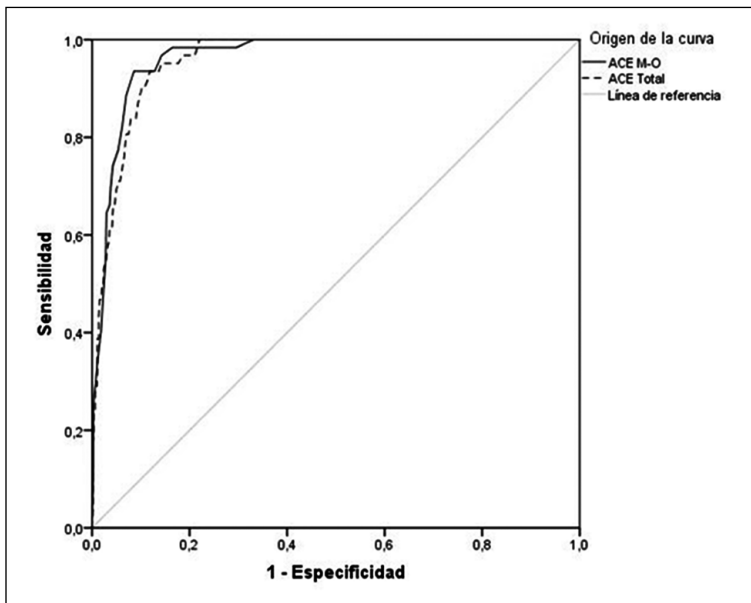


Figura 1. Curva ROC para cada una de las subescalas del ACE-III.



**Figura 2.** Comparación entre las curvas COR de ACE-III total y la combinación de las subescalas Memoria y Orientación (ACE M-O).

en torno a 0,95. En contraparte, la subescala con proporción de área menor corresponde a atención, obteniendo una proporción sensiblemente por debajo de 0,90. En la Figura 1 es posible observar que las curvas que se encuentran más cercanas al vértice superior izquierdo corresponden a Orientación y Memoria (ACE M-O).

Se han determinado puntos de corte para cada subescala priorizando la sensibilidad en desmedro de valores altos de especificidad, debido a que resulta menos grave en términos sociosanitarios la presencia de falsos positivos que de falsos negativos, fundamentalmente por la utilidad clínica de la prueba como screening en atención primaria de salud y la indicación técnica de que todo diagnóstico debe ser confirmado en atención de especialidad.

Debido a que las subescalas de orientación y memoria han obtenido excelentes resultados tanto en el análisis de estructura factorial, como en el análisis TRI, se presentan los resultados de curva ROC para la puntuación de ambas subescalas combinadas. La Figura 2 compara las curvas de la puntuación total de ACE-III con las subescalas de orientación y memoria combinadas.

Las dimensiones de orientación y memoria combinadas alcanzan mayores niveles de sensibilidad y especificidad en un importante segmento

de las puntuaciones. Este resultado es apoyado por la proporción de área bajo la curva expuesta en la Tabla 5. Se propone, para la detección de demencia en APS, 66 puntos como puntaje de corte para el test total (sensibilidad = 0,968 y especificidad = 0,814) y 22 puntos como puntaje de corte para ACE M-O (sensibilidad = 0,984 y especificidad = 0,835).

## Discusión

Los resultados apoyan la utilización de ACE-III como una medida válida, confiable y útil para la detección clínica de demencia, lo cual es coherente con estudios previos<sup>21,22,24-26</sup>. Así también lo es la relación encontrada entre niveles escolaridad, como medida de reserva cognitiva y la presencia/ausencia de diagnóstico<sup>38-40</sup>.

Se destacan algunas contribuciones novedosas, las que no han sido reportadas en estudios previos. Los resultados apoyan la presencia de dos factores para la subescala de atención, lo que sugiere dividir dicha dimensión separando los ítems de orientación y atención. Esto sería técnicamente más adecuado que la utilización de una puntuación única. El resto de las dimensiones, a excepción de atención, presentan un ajuste adecuado a la



unidimensionalidad. Estos hallazgos apoyan la necesidad planteada en literatura previa<sup>41</sup> de elaborar perfiles de puntuación que den cuenta de trayectorias diferenciales de deterioro según dominio cognitivo comprometido.

En cuanto a la utilidad diagnóstica, los indicadores de sensibilidad y especificidad muestran tazas de acierto adecuadas, similares o incluso mejores a estudios previos<sup>21,22,24,25</sup>. A diferencia de éstos, se propone la utilización de puntuaciones de corte que priorizan los niveles de sensibilidad de la prueba, considerando los lineamientos clínicos y técnicos para el diagnóstico presuntivo de demencia en APS.

Las diferencias en las puntuaciones de corte obtenidas en este estudio, comparadas con trabajos previos, pueden tener relación con las características de la muestra. El muestreo se llevó a cabo directamente en la comunidad, alcanzando un gran número de personas, obteniendo una tasa de prevalencia similar a la estimada para la enfermedad en población general, logrando capturar de mejor forma las características de la población que recibe atención por el diagnóstico presuntivo en APS. Esta validez externa pudo haber incorporado mayor variabilidad en el continuo de deterioro normal a patológico, lo cual es difícilmente diferenciable mientras no haya compromiso de funcionalidad instrumental y básica reportado y/o aparente. Estos resultados exponen la necesidad de reflexionar sobre la conformación de los grupos en estudios de validez clínica.

Adicionalmente, los resultados apoyan el uso combinado de las subescalas de Orientación y Memoria como un indicador alternativo del ACE-III. Éste sería una opción de screening más eficiente en la detección temprana de demencia, pudiendo ser aplicada por profesionales no especialistas en APS. Se sugiere que ACE M-O reemplace a MMSE como prueba de evaluación cognitiva en el diagnóstico funcional dentro del examen EMPAM. Esta propuesta concuerda con la evidencia previa acerca de los problemas de sensibilidad de MMSE para la detección temprana de demencia<sup>13-15</sup>.

Finalmente, los análisis TRI de todas las subescalas, plantean la necesidad de realizar análisis más detallados de los ítems con funcionamiento inadecuado. Esto permitiría elaborar propuestas de modificación del instrumento, lo que a su vez mejoraría las propiedades psicométricas globales. Se debe continuar el trabajo en una versión revisa-

da, que considere los hallazgos psicométricos y las consideraciones clínicas obtenidas en el proyecto FONIS SA18I0014, aspectos que escapan del alcance de este manuscrito.

**Agradecimientos:** Se agradece a la Dirección de Salud de la Corporación Municipal de Desarrollo Social de Antofagasta, al Servicio Nacional del Adulto Mayor, a los Centros de Salud Familiar y a las Agrupaciones de Personas Mayores que colaboraron con este estudio.

## Referencias

1. Hildreth KL, Church S. Evaluation and Management of the Elderly Patient Presenting with Cognitive Complaints. *Med Clin North Am* 2015; 99 (2): 311-35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mcna.2014.11.006>.
2. Abusleme MT, Arnold M, González F, Guajardo G, Lagos R, Massad C, et al. Inclusión y Exclusión Social de las personas mayores en Chile. Santiago: Senama - Facso U. Chile - Flasco Chile [Internet]. Ediciones Servicio Nacional del Adulto Mayor; 2015. Available from: [senama.gob.cl/storage/docs/Cuarta-Encuesta-Nacional-Inclusion-Exclusion-Social-de-las-Personas-Mayores-en-Chile-2015.pdf](http://senama.gob.cl/storage/docs/Cuarta-Encuesta-Nacional-Inclusion-Exclusion-Social-de-las-Personas-Mayores-en-Chile-2015.pdf).
3. Organización Panamericana de Salud y Organización Mundial de la Salud. Demencia una Prioridad de Salud Pública. Washington, DC; 2013. Available from: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/98377/9789275318256\\_spa.pdf;jsessionid=A172ECE09F5EEC302EFA6A74D27B4B60?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/98377/9789275318256_spa.pdf;jsessionid=A172ECE09F5EEC302EFA6A74D27B4B60?sequence=1)
4. Servicio Nacional de Discapacidad. II Estudio Nacional de la Discapacidad. Santiago; 2015. Available from: <http://www.senadis.gob.cl/pag/306/1570/publicaciones>
5. Ministerio de Salud de Chile. Plan Nacional de Demencias. Santiago; 2017. Available from: <http://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/PLAN-DE-DEMENCIA.pdf>
6. Albert M, DeKosky S, Dickson D, Dubois B, Feldman H, Fox N, et al. The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement* 2011; 7 (3): 270-9.
7. Fields J, Ferman T, Boeve B, Smith G. Neuropsychological assessment of patients with dementing illness. *Nat Rev Neurol* 2011; 7 (12): 677-87.
8. Roebuck-Spencer T, Glen T, Puente A, Denney R, Ruff



- R, Hostetter G, et al. Cognitive Screening Tests Versus Comprehensive Neuropsychological Test Batteries: A National Academy of Neuropsychology Education Paper. *Arch Clin Neuropsychol* 2017; 32 (4): 491-8.
9. Seo E. Neuropsychological Assessment of Dementia and Cognitive Disorders. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 2018; 57 (1): 2.
  10. Iyer GK, Paplikar A, Alladi S, Dutt A, Sharma M, Mekala S, et al. Standardising Dementia Diagnosis Across Linguistic and Educational Diversity: Study Design of the Indian Council of Medical Research-Neurocognitive Tool Box (ICMR-NCTB). *Journal of the International Neuropsychological Society*. Cambridge University Press; 2020; 26 (2): 172-86.
  11. Ministerio de Salud. Provisión de prestaciones para la detección y tratamiento de adultos mayores afectados por demencia. Santiago: Ministerio de Salud; 2017.
  12. Ministerio de Salud. Manual de Aplicación del Examen de Medicina Preventiva del Adulto Mayor. Santiago: Ministerio de Salud; 2007.
  13. Contador Castillo I, Fernández Calvo B, Ramos Campos F, Tapias Merino E, Bermejo Pareja F. El cribado de la demencia en atención primaria. *Rev Neurol* 2010; 51 (11): 677.
  14. Mitchell A. A meta-analysis of the accuracy of the mini-mental state examination in the detection of dementia and mild cognitive impairment. *J Psychiatr Res* 2009; 43 (4): 411-31.
  15. Devenney E, Hodges J. The Mini-Mental State Examination: pitfalls and limitations. 2020.
  16. Chapman K, Bing-Canar H, Alosco M, Steinberg E, Martin B, Chaisson C, et al. Mini Mental State Examination and Logical Memory scores for entry into Alzheimer's disease trials. *Alzheimers Res Ther* 2016; 8 (1).
  17. Rojas-Gualdrón D, Segura CA, Cardona AD, Segura CÁ, Garzón DM. Análisis Rasch del Mini Mental State Examination (MMSE) en adultos mayores de Antioquia, Colombia. *Rev CES Psico* 2017; 10 (2): 17-27.
  18. Mioshi E, Dawson K, Mitchell J, Arnold R, Hodges J. The Addenbrooke's Cognitive Examination Revised (ACE-R): a brief cognitive test battery for dementia screening. *Int J Geriatr Psychiatry* 2006; 21 (11): 1078-85.
  19. Crawford S, Whitnall L, Robertson J, Evans J. A systematic review of the accuracy and clinical utility of the Addenbrooke's Cognitive Examination and the Addenbrooke's Cognitive Examination-Revised in the diagnosis of dementia. *Int J Geriatr Psychiatry* 2011; 27 (7): 659-69.
  20. Muñoz-Neira C, Henríquez Ch F, Ihnen JJ, Sánchez CM, Flores MP, Slachevsky Ch A. Propiedades psicométricas y utilidad diagnóstica del Addenbrooke's Cognitive Examination-Revised (ACE-R) en una muestra de ancianos chilenos. *Rev Med Chile* 2012; 140 (8): 1006-13.
  21. Bruno D, Slachevsky A, Fiorentino N, Rueda D, Bruno G, Tagle A, et al. Validación argentino-chilena de la versión en español del test Addenbrooke's Cognitive Examination III para el diagnóstico de demencia. *Neurología* 2020; 35 (2): 82-8.
  22. Matías-Guiu J, Valles-Salgado M, Rognoni T, Hamre-Gil F, Moreno-Ramos T, Matías-Guiu J. Comparative Diagnostic Accuracy of the ACE-III, MIS, MMSE, MoCA, and RUDAS for Screening of Alzheimer Disease. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2017; 43 (5-6): 237-46.
  23. Giebel C, Challis D. Sensitivity of the Mini-Mental State Examination, Montreal Cognitive Assessment and the Addenbrooke's Cognitive Examination III to everyday activity impairments in dementia: an exploratory study. *Int J Geriatr Psychiatry* 2016; 32 (10): 1085-93.
  24. Matías-Guiu J, Cortés-Martínez A, Valles-Salgado M, Rognoni T, Fernández-Matarrubia M, Moreno-Ramos T, et al. Addenbrooke's cognitive examination III: diagnostic utility for mild cognitive impairment and dementia and correlation with standardized neuropsychological tests. *Int Psychogeriatr* 2016; 29 (1): 105-13.
  25. Elamin M, Holloway G, Bak T, Pal S. The Utility of the Addenbrooke's Cognitive Examination Version Three in Early-Onset Dementia. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2015; 41 (1-2): 9-15.
  26. Bruno D, Schurmann Vignaga S. Addenbrooke's cognitive examination III in the diagnosis of dementia: a critical review. *Neuropsychiatr Dis Treat* 2019; 15: 441-7.
  27. Martínez Arias R, Hernández Lloreda M, Hernández Lloreda M. *Psicometría*. [Madrid]: Alianza Editorial; 2006. p. 234
  28. Abad F. *Medición en ciencias sociales y de la salud*. [Madrid]: Síntesis; 2014. p. 170-1
  29. Messick S. *Validity of Test Interpretation and Use*. ETS Research Report Series. 1990; 1990 (1): 1487-95.
  30. Messick S. *Validity of Psychological Assessment: Validation of Inferences from Persons' Responses and Performances as Scientific Inquiry into Score Meaning*. ETS Research Report Series. 1994; 1994 (2): i-28.
  31. Cai L, Du Toit SH, Thissen D. *IRTPRO: Flexible, multidimensional, multiple categorical IRT modeling*. Chicago, IL: Scientific Software International. 2011.
  32. Maydeu-Olivares A, Joe H. *Limited Information Goodness-of-fit Testing in Multidimensional Contingency Tables*. *Psychometrika* 2006; 71 (4): 713-32.

33. Tay L, Meade A, Cao M. An Overview and Practical Guide to IRT Measurement Equivalence Analysis. *Organizational Research Methods*. 2014; 18 (1): 3-46.
34. Walters G. Dementia: Continuum or distinct entity? *Psychol Aging* 2010; 25 (3): 534-44.
35. Correa Á, Lupiáñez J, Tudela P. La percepción del tiempo: una revisión desde la Neurociencia Cognitiva. *Cognitiva* 2006; 18 (2): 145-68.
36. Fyhn M. Spatial Representation in the Entorhinal Cortex. *Science* 2004; 305 (5688): 1258-64.
37. Sargolini F. Conjunctive Representation of Position, Direction, and Velocity in Entorhinal Cortex. *Science* 2006; 312 (5774): 758-62.
38. Stern Y. Cognitive reserve. *Neuropsychologia* 2009; 47 (10): 2015-28.
39. Christie G, Hamilton T, Manor B, Farb N, Farzan F, Sixsmith A, et al. Do Lifestyle Activities Protect Against Cognitive Decline in Aging? A Review. *Front Aging Neurosci* 2017; 9.
40. Phillips C. Lifestyle Modulators of Neuroplasticity: How Physical Activity, Mental Engagement, and Diet Promote Cognitive Health during Aging. *Neural Plast* 2017; 2017: 1-22.
41. Matías-Guío J, Fernández-Bobadilla R, Fernández-Oliveira A, Valles-Salgado M, Rognoni T, Cortés-Martínez A, et al. Normative Data for the Spanish Version of the Addenbrooke's Cognitive Examination III. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2016; 41 (5-6): 243-50.