

La detección del deterioro cognitivo: Un análisis de la utilidad diagnóstica de pruebas neuropsicológicas breves utilizadas en la valoración del adulto mayor.

**Abdel Solís-Rodríguez^{1,2,3,4*}, Dessiré Champsaur-Gómez¹,
Jessica González-Bocaranda¹, Alexandra Morales-Saldaña¹.**

¹ Universidad Católica Santa María la Antigua de Panamá (USMA), ² NeuroPanamá: Clínica de memoria y estimulación cognitiva, ³ Miembro del Sistema Nacional de Investigación (SNI) de Panamá, Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT). ⁴ Centro de Investigaciones Científicas de Ciencias Sociales (CENICS)

*Autor para correspondencia. E-mail: asolistr@usma.ac.pa

Recibido: 12 de octubre de 2019
Aceptado: 12 de noviembre de 2019

Resumen

El envejecimiento se asocia a la presencia de múltiples enfermedades, entre ellas los trastornos neurocognitivos, los cuales es importante detectar de forma oportuna. La evaluación neuropsicológica breve es el primer paso en el proceso diagnóstico, y por ello el objetivo de este trabajo es analizar la utilidad diagnóstica para detectar personas con deterioro cognitivo. Se evaluaron 59 adultos mayores con una media de edad de 70.19 (DE 10.5), agrupados en dos subgrupos, normal (n=41) y otro grupo deterioro cognitivo (n=18). A todos los sujetos se les aplicaron las pruebas de Mini Examen cognoscitivo (MEC), Test del Reloj (TR) y Prueba neuropsicológica Breve en Español (Neuropsi). Para el análisis de la utilidad diagnóstica se analizaron los datos con la Curva ROC, a un nivel de significancia del 95%. Los resultados indicaron que la prueba que mejor logra diferenciar sujetos con deterioro cognitivo es la prueba Neuropsi, mostrando un área bajo la curva del 0.99 ($p < 0.000$) y una Sensibilidad de 100 y una especificidad del 97.56. Seguido por el MEC con un área bajo la curva de 0.92 ($p < 0.000$) y una Sensibilidad de 83.33 y una especificidad del 85.37. El TR mostró un área bajo la curva del 0.86 ($p < 0.000$) y una Sensibilidad de 64.29 y una Especificidad del 94.74. Estos resultados parecen indicar que la mejor opción en la práctica clínica habitual de la valoración cognitiva es la introducción de pruebas como el Neuropsi que muestran ser muy superiores en su capacidad para discriminar personas normales de las que tienen deterioro cognitivo.

Palabras clave: Envejecimiento, deterioro cognitivo, demencia, evaluación neuropsicológica.

Abstract

Aging is associated with the presence of multiple diseases, including neurocognitive disorders, which are important to detect in a timely manner. Brief neuropsychological evaluation is the first step in the diagnostic process; therefore, the objective of this work is to analyze its diagnostic value to detect cognitive impairment in the elderly. Fifty-nine (59) older adults were evaluated with a mean age of 70.19 yrs (SD 10.5), grouped into two subgroups, normal (n = 41) and another group with cognitive impairment (n = 18). All subjects were given the Cognitive Mini Exam (MEC) Test, Clock Test (TR) and Brief Neuropsychological Test in Spanish (Neuropsi). For diagnostic utility analysis, the data was analyzed with the ROC Curve, at a level of significance of 95%. The results indicated that the test that best differentiates subjects with cognitive impairment is the Neuropsi test, showing an area under the curve of 0.99 ($p < 0.000$), a Sensitivity of 100, and a Specificity of 97.56. The MEC followed with an area under the curve of 0.92 ($p < 0.000$), a sensitivity of 83.33, and a specificity of 85.37. The TR showed an area under the curve of 0.86 ($p < 0.000$), a Sensitivity of 64.29, and a Specificity of 94.74. These results seem to indicate that the best option for cognitive assessment in routine clinical practice is the introduction of a test such as Neuropsi, which showed to be far superior in its ability to discriminate between the normal patient from those with cognitive impairment.

Keywords: Aging, cognitive impairment, dementia, neuropsychological evaluation.

1 Introducción

La población mundial está envejeciendo, y Panamá no escapa de esta realidad, en unos 30 años nuestra población mayor de 60 años se estima que supere el 25% de su población, cifras estimadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censo de la República de Panamá (INEC, 2015). El envejecimiento implica cambios en muchas de las funciones de nuestros sistemas, desde los cambios a nivel renal (menor capacidad para concentrar la orina, menores niveles de renina y aldosterona, menor hidroxilación de vitamina D), cambios cardiovasculares (rigidez vascular y cardíaca, mayor disfunción endotelial, volumen expulsivo reservado, mayor riesgo de arritmias), cambios en el sistema muscular (disminución de la fuerza, caídas-fragilidad), cambios en el metabolismo de la glucosa (mayor producción de adipocinas y factores inflamatorios, mayor resistencia insulínica y diabetes) y cambios a nivel del sistema nervioso central (menor focalización de la actividad neuronal, menor velocidad de procesamiento, disminución de la memoria de trabajo, menor destreza motora, etc.) (Felipe Salech, Rafael Jara, & Luis Michea, 2012). En este sentido, dentro de las enfermedades asociadas al envejecimiento que afecta al sistema nervioso central se encuentran las demencias o trastornos neurocognitivos, los cuales van en aumento, pues según la Organización Mundial de la Salud (OMS) actualmente existen 47 millones de personas con demencia, estimándose que dentro de 10 años esta cifra rondará los 75 millones, triplicándose en el 2050; indican además que cada año se registran 10 millones de nuevos casos en países de ingresos bajos y medios como el nuestro (OMS, 2017). Esta realidad es realmente preocupante, por lo que los sistemas responsables de la salud deben establecer políticas que aborden esta problemática que va en aumento. El primer paso es la detección temprana y oportuna de los trastornos neurocognitivos, y para ello es necesario un estudio neuropsicológico en las fases iniciales buscando detallar el estado mental y funcional de la persona afectada (Limón Ramírez et al., 2003). En este sentido es importante recordar que la neuropsicología estudia la relación entre el cerebro y la conducta o la actividad mental superior (Portellano, 2005) tanto en sujetos sanos o en aquellos que han sufrido un daño cerebral (Kolb & Whishaw, 2002) y con la evaluación neuropsicológica se busca la identificación de alteraciones cognitivas, conductuales y emocionales

causadas por alguna disfunción cerebral (Pérez & Vásquez, 2012); por tanto, colabora con los especialistas en el diagnóstico de trastornos cognitivos, analiza la eficacia de tratamientos, estimar a nivel médico legal en caso de deterioros cognitivos, contribuye a la investigación y orienta en programas de rehabilitación a las personas afectadas por un daño cerebral (Luna-Lario, Seijas-Gómez, & Carnés-Vendrell, 2014). Para ello, la neuropsicología examina el funcionamiento mental superior por medio del estudio del comportamiento con ayudas técnicas, modelos teóricos, y procedimientos de la psicología como escalas y pruebas estandarizadas (Tirapu Ustarróz, Ríos Lago, & Maestú Unturbe, 2011). En este sentido, las pruebas de cribado o screening son el primer paso en la valoración cognitiva, pero dichas pruebas deben reunir las características de utilidad diagnóstica, simplicidad, rapidez y economía (Carnero-Pardo & Montoro-Ríos, 2004a) y la importancia de la detección del deterioro cognitivo por medio de estos procedimientos, es que para establecer un tratamiento eficaz o beneficioso, es necesario un diagnóstico temprano y oportuno, para intentar enlentecer el avance del deterioro que produce la enfermedad (Contador, Fernández-Calvo, Ramos, Tapias-Merino, & Bermejo-Pareja, 2010). En base a lo anterior y con la experiencia clínica, el objetivo de este estudio es analizar la utilidad diagnóstica de pruebas neuropsicológicas para la identificación del deterioro cognitivo en personas mayores.

2 Materiales y métodos

El estudio se enmarcó bajo un estudio transversal, no experimental y exploratorio. La muestra a conveniencia del estudio estuvo conformada por 59 sujetos agrupados en dos subgrupos de estudio: el grupo de sujetos que cumplen con el criterio de normalidad ($n=41$) y el grupo de sujetos que conformaron el grupo de deterioro cognitivo ($n=18$), conformado por sujetos previamente diagnosticados. Todos los sujetos fueron evaluados con tres herramientas neuropsicológicas utilizadas en la práctica clínica habitual: el Mini Examen Cognoscitivo (Lobo, Esquerra, Gómez Burgada, Sala, & Seva, 1979), el Test del Reloj (Cacho, García-García, Arcaya, Vicente, & Lantada, 1999) y la Prueba Neuropsicológica Breve en Español (Ostrosky-Solís, Ardila, & Roselli, 1999). el análisis de la utilidad diagnóstica se realizará a través de los índices diagnósticos básicos de Sensibilidad y Especificidad, que son los parámetros de exactitud diagnóstica. Para complementar este estudio se analizará las puntuaciones de la curva ROC de cada una de las pruebas utilizadas, las cuales son una manera gráfica de mostrar la utilidad diagnóstica global de la prueba y los cambios que se producen al mejorar la sensibilidad o la especificidad con diferentes puntos de corte (Carnero-Pardo & Montoro-Ríos, 2004b). Un análisis complementario de la utilidad diagnóstica de una prueba es analizar los valores del área bajo la curva ROC, el cual es un resumen global de la precisión diagnóstica de una prueba, en donde la prueba con una discriminación perfecta de positivos y negativo, obtendría el 100% de sensibilidad y especificidad y un área bajo la curva de 1 (Grenier, Pfeiffer, & Smith, 2000). Los resultados correspondientes al mejor punto de corte se han expresado con sus respectivos intervalos de confianza del 95%.

3 Resultados y discusión

En la tabla N°1 se muestran la media de los resultados en cada una de las pruebas aplicadas en los participantes del estudio. Al ser grupos que no cumplen con los criterios necesarios para aplicar una prueba paramétrica para analizar la comparación entre las medias de los resultados, se aplican su homónima no paramétrica, la prueba de U de Mann Whitney que permite comparar los resultados de

dos grupos independientes, cuyos resultados se muestran en la tabla N°2, donde los resultados indicarían que las tres pruebas logran obtener diferencias significativas en las puntuaciones medias de los dos subgrupos (normal versus deterioro cognitivo). Sin embargo, la mayor exactitud de una prueba diagnóstica se podría visualizar en la curva ROC y su área bajo la curva ROC, lo cual se puede considerar como un índice conveniente de exactitud global de una prueba (López de Ullibarrí Galparsoro & Pita Fernández, 1998), dichos resultados los podemos visualizar en la Tabla N°3.

Tabla N°1. Puntuaciones medias de las pruebas aplicadas

Prueba	Diagnóstico	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
MEC30	Normal	42	30.52	2.734	.422
	Deterioro cognitivo	18	21.50	2.875	.678
Neuropsi	Normal	42	98.424	20.3432	3.1390
	Deterioro cognitivo	18	68.639	9.0469	2.1324
TRTOT	Normal	39	18.987	1.2952	.2074
	Deterioro cognitivo	14	14.643	4.0876	1.0925

Tabla N°2. Comparación entre los subgrupos

	MEC	TR	Neuropsi
U de Mann-Whitney	4.000	79.000	7.000
W de Wilcoxon	175.000	184.000	178.000
Z	-6.056	-3.987	-5.985
Sig. asintótica (bilateral)	.000	.000	.000

a. Variable de agrupación: Diagnostico

Tabla N°3. Resultados de la Curva ROC

	Neuropsi	MEC	TR
Área bajo la curva ROC	0.991	0.927	0.862
Error estándar	0.00991	0.0324	0.0676
Intervalo de confianza 95%	0.922 to 1.000	0.828 to 0.978	0.738 to 0.942
Z	49.478	13.165	5.355
Nivel de significancia P (Área=0.5)	<0.0001	<0.0001	<0.0001

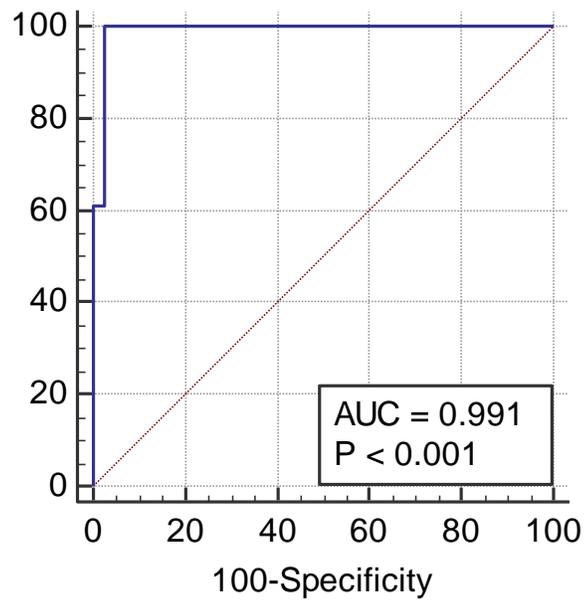


Figura N°1. Curva ROC del Neuropsi: Evaluación Neuropsicológica Breve en Español.

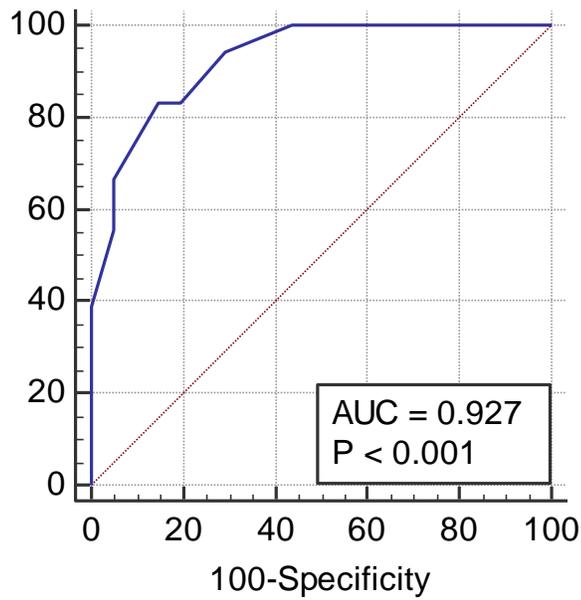


Figura N°2. Curva ROC del MEC

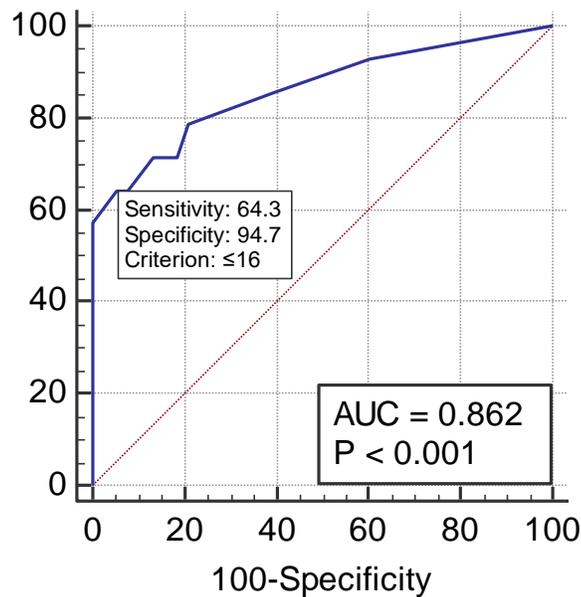


Figura N°3. Curva ROC del Test del Reloj (TR).

Las pruebas utilizadas en el estudio, el Test de Reloj y el Mini Examen Cognoscitivo, tiende a ser las más utilizadas en la habitual de la detección y así figuran en muchas guías de práctica clínica sobre la atención de los trastornos neurocognitivos. Una en particular, el MMSE es la más común para la detección del deterioro cognitivo y la demencia (Bernard & Goldman, 2010) con múltiples adaptaciones, entre ella la utilizada en este estudio validada para población española y se toma en cuenta la puntuación de 30 puntos para ser comparable a la puntuación del MMSE (Lobo et al., 1979); sin embargo, es reconocido los señalamientos de la exactitud modesta del MMSE para descartar deterioro o confirmar el diagnóstico por lo que se recomienda el uso combinado con otras pruebas o reemplazarse por otros métodos (Mitchell, 2009), ya que entre sus múltiples limitaciones (falta de estandarización, influencia de variables socio-culturales) está la discreta utilidad para la detección del deterioro cognitivo (Carnero-Pardo, 2014), compatible en parte con lo encontrado en este estudio. Además, nuestros resultados parecieran ser compatibles con los aquellos que sugieren que otras pruebas cribado, tienden a ser más sensibles que el MMSE en la detección del deterioro cognitivo en pacientes tanto en oncológicos con deterioro cognitivo (Rambeau et al., 2019), así como en paciente con deterioro cognitivo asociado a la trastornos vasculares (Zhang et al., 2016); encontrando a veces indicaciones contradictorias donde se indica que el MMES es más sensible para la valoración del deterioro leve o demencia leve (Smith, Gildeh, & Holmes, 2007), mientras que otros estudios por el contrario indican que no es muy sensible en esa fase del deterioro, sino en la fase de demencia (Tsai et al., 2016); pese a estas limitaciones se sigue recomendando su uso en la detección del deterioro cognitivo, pero se debe complementar la evaluación con otras pruebas para confirmar o descartar enfermedades (Wiley, 2016). Además, los resultados obtenidos con este estudio, indican que el TR podría también ser utilizado para la valoración del deterioro cognitivo, compatible con lo indicado de que la aplicación de ambas pruebas, El MMSE y el TR, resultan útiles para la valoración del estado cognitivo-funcional de pacientes luego de una trastorno vascular (Adunsky, Fleissig, Levenkrohn, Arad, & Noy, 2002), la aplicación en conjunto de estas dos pruebas ayuda también a mejorar la detección de déficits ejecutivos y cognitivos (Mittal, Gorthi, & Rohatgi, 2010), por lo que se pueden encontrar estudios que indican que el TR muestra adecuados índices de sensibilidad y especificidad

para la detección temprana y seguimiento del deterioro cognitivo (Shulman, 2000); sin embargo, otros estudio indican que el TR pareciera mostrar una menor consistencia interna, influencias en la edad y el nivel cultural de los sujetos (Latini et al., 2011), baja sensibilidad y especificidad para detectar deterioros o demencias leves (Pinto & Peters, 2009), una utilidad diagnóstica variable en función del método de puntuación (Tuokko, Hadjistavropoulos, Rae, & O'Rourke, 2000), pobre utilidad para deterioros leves (Nishiwaki et al., 2004) y al ser comparado el TR con otras pruebas de rápido cribado, también ha demostrado tener menor utilidad diagnóstica y validez discriminativa en comparación con otras pruebas del cribado cognitivo (Carnero-Pardo et al., 2019). Estos resultados, parecen ser compatibles con lo encontrado en el presente estudio donde al momento de analizar la utilidad diagnóstica con la curva ROC, es el TR el que parece mostrar menos utilidad. La tercera prueba analizada en este estudio, el Neuropsi: evaluación neuropsicológica breve en español, destinada a evaluar un amplio espectro de funciones cognitivas en pacientes psiquiátricos, geriátricos, neurológicos y pacientes con diversos problemas médicos (Ostrosky-Solís et al., 1999), muestra resultados similares a otros estudios, donde dicha prueba ha demostrado adecuados índices de sensibilidad y especificidad, para la detección del deterioro cognitivo en pacientes con esquizofrenia (Hilda Picasso, Ostrosky, & Nicolini, 2004) y al compararse con otras pruebas de valoración de la capacidad cognitiva, tiende a ser similar en las puntuaciones de utilidad diagnóstica (Magallanes Cano, Ambrosio Gallardo, & López Munguía, 2011). En este sentido, estudios similares al nuestro donde se compara el Neuropsi con el MMSE, se sugiere que es el Neuropsi la mejor alternativa para evaluar pacientes con deterioro cognitivo (De los Reyes Aragón, Rodríguez Díaz, & Sánchez Herrera, 2012), compatible dichos resultados con los encontrados en este estudio. Además, la aplicación del Neuropsi, permite establecer perfiles neuropsicológicos de adultos mayores, en comparación con el MMSE que sólo permite establecer despistajes entre sujetos (Patricia et al., 2017). En conclusión, muchas de las pruebas que se suelen utilizar en la valoración del deterioro cognitivo, suelen presentar ventajas y desventajas, pero es importante tener en cuenta las cualidades de psicométricas de su utilidad diagnóstica para la finalidad con las que fueron creadas, en este estudio pareciera indicar que es el empleo de pruebas que exploren de forma breve pero a la vez de forma más amplia, permitiría hacer diagnósticos más precisos del deterioro cognitivo en nuestras poblaciones.

4 Agradecimiento

Nuestro agradecimiento a la convocatoria de Fomento a la Investigación de la Universidad Católica Santa María la Antigua (USMA) que nos brindó el apoyo económico para la realización de esta investigación.

5 Referencias

- Adunsky, A., Fleissig, Y., Levenkrohn, S., Arad, M., & Noy, S. (2002). Clock drawing task, mini-mental state examination and cognitive-functional independence measure: relation to functional outcome of stroke patients. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *35*(2), 153–160. [https://doi.org/10.1016/S0167-4943\(02\)00018-3](https://doi.org/10.1016/S0167-4943(02)00018-3)
- Bernard, B. A., & Goldman, J. G. (2010). MMSE - Mini-Mental State Examination. *Encyclopedia of Movement Disorders*, 187–189. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374105-9.00186-6>

- Cacho, J., García-García, R., Arcaya, J., Vicente, J. ., & Lantada, N. (1999). Una propuesta de aplicación y puntuación del test del reloj en la enfermedad de Alzheimer. *REVISTA DE NEUROLOGÍA*, 28(7), 648–655.
- Carnero-Pardo, C. (2014). ¿Es hora de jubilar al Mini-Mental? *Neurología*, 29(8), 473–481. <https://doi.org/10.1016/J.NRL.2013.07.003>
- Carnero-Pardo, C., & Montoro-Ríos, M. (2004a). Test de las Fotos. *Revista de Neurología*, 39(9), 801–806. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15543492>
- Carnero-Pardo, C., & Montoro-Ríos, M. T. (2004b). Test de las fotos. *REV NEUROL*, 39(9), 801–806.
- Carnero-Pardo, C., Rego-García, I., Barrios-López, J. M., Blanco-Madera, S., Calle-Calle, R., López-Alcalde, S., & Vílchez-Carrillo, R. M. (2019). Evaluación de la utilidad diagnóstica y validez discriminativa del Test del Reloj y del Mini-Cog en la detección del deterioro cognitivo. *Neurología*. <https://doi.org/10.1016/J.NRL.2018.12.002>
- Contador, I., Fernández-Calvo, B., Ramos, F., Tapias-Merino, E., & Bermejo-Pareja, F. (2010). El cribado de la demencia en atención primaria. *Revista de Neurología*, 51(11), 677–686.
- De los Reyes Aragón, C. J., Rodríguez Díaz, M. A., & Sánchez Herrera, A. E. (2012). *Estudio de correlación entre tres pruebas de rastreo cognitivo en población sin deterioro cognitivo: Dos alternativas al test Minimental*.
- Felipe Salech, M., Rafael Jara, L., & Luis Michea, A. (2012). Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(1), 19–29. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70269-9](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70269-9)
- Grenier, M., Pfeiffer, D., & Smith, R. D. (2000). Principles and practical applications of the receiver-operating characteristic analysis for diagnostic test. *Preventive Veterinary Medicine*, 20, 359–366.
- Hilda Picasso, M. A., Ostrosky, F., & Nicolini, H. (2004). Sensibilidad y especificidad de un instrumento neuropsicológico en la evaluación de subtipos de esquizofrenia: un estudio con población hispanohablante. *Actas Esp Psiquiatr*, 32, 1-.
- INEC. (2015). Envejecimiento demográfico en Panamá 1960-2050. *Contraloría General de La República de Panamá*. Retrieved from <http://www.contraloria.gob.pa/INEC>
- Kolb, B., & Whishaw, I. (2002). *Cerebro y Conducta*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Latini, M. F., Scharovsky, D., Glaser, A., Brugger, R., Zorrilla, J. P., Sousa, L., ... Gonorazky, S. E. (2011). El test del reloj: reproducibilidad, consistencia interna y variables predictivas de la prueba del reloj utilizando el método de puntuación de Cacho. Análisis de 985 relojes. *Neurología Argentina*, 3(2), 83–87. [https://doi.org/10.1016/S1853-0028\(11\)70019-2](https://doi.org/10.1016/S1853-0028(11)70019-2)
- Limón Ramírez, E., Argimon Pallàs, J. M., Vila Doménech, J., Abos Pueyo, T., Cabezas Peña, C., & Vinyoles Bargalló, E. (2003). Detección del deterioro cognitivo en población mayor de 64 años: primera fase del proyecto Cuida'l. *Atención Primaria*, 32(1), 6–12. [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(03\)78851-9](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(03)78851-9)
- Lobo, A., Esquerria, J., Gómez Burgada, F., Sala, J., & Seva, A. (1979). El Mini-Examen

- Cognoscitivo: un test sencillo, práctico, para detectar las alteraciones intelectuales en pacientes médicos. *Actas Luso-Españolas de Neurología, Psiquiatría y Ciencias Afines*, 3, 189–202.
- López de Ullibarri Galparsoro, I., & Pita Fernández, S. (1998). Curvas ROC. *Cad Atem Primaria*, 5(4), 229–235. Retrieved from https://www.fisterra.com/mbe/investiga/curvas_roc/curvas_roc2.pdf
- Luna-Lario, P., Seijas-Gómez, R., & Carnés-Vendrell, A. (2014). Papel del neuropsicólogo en los servicios de neurología: estudio descriptivo de los usuarios de la consulta especializada de evaluación neuropsicológica del Complejo Hospitalario de Navarra en su primer año de funcionamiento. *Revista de Neurología*, 59(12), 529–536. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25501450>
- Magallanes Cano, E. ., Ambrosio Gallardo, F. ., & López Munguía, F. (2011). Comparación de la escala breve de cognición en esquizofrenia (BACS) con la evaluación neuropsicológica NEUROPSI en pacientes del Hospital Psiquiátrico Fray Bernardino Alvarez. *Psiquis - Hospital Psiquiátrico Fray Bernardino Alvarez*, 20(3), 78–89.
- Mitchell, A. J. (2009). A meta-analysis of the accuracy of the mini-mental state examination in the detection of dementia and mild cognitive impairment. *Journal of Psychiatric Research*, 43(4), 411–431. <https://doi.org/10.1016/J.JPSYCHIRES.2008.04.014>
- Mittal, C., Gorthi, S., & Rohatgi, S. (2010). Early Cognitive Impairment: Role of Clock Drawing Test. *Medical Journal Armed Forces India*, 66(1), 25–28. [https://doi.org/10.1016/S0377-1237\(10\)80087-5](https://doi.org/10.1016/S0377-1237(10)80087-5)
- Nishiwaki, Y., Breeze, E., Smeeth, L., Bulpitt, C. J., Peters, R., & Fletcher, A. E. (2004). Validity of the Clock-Drawing Test as a screening tool for cognitive impairment in the elderly. *Am J Epidemiol*, 160, 797–807.
- OMS. (2017). OMS | 10 datos sobre la demencia. *WHO*.
- Ostrosky-Solís, F., Ardila, A., & Roselli, M. (1999). A brief neuropsychological test battery in Spanish with norms by age and educational level. *Journal of International Neuropsychological Society*, 5, 413–433.
- Patricia, Á., Rincón, G., Johana Páez Martínez, G., Javier Domínguez Pérez, W., Francisco, C., & Lozada, R. (2017). *Desempeño neuropsicológico en adultos mayores. Artículo original archivosdeneurociencias.com* (Vol. 22).
- Pérez, C., & Vásquez, C. (2012). Contribución de la neuropsicología al diagnóstico de enfermedades neuropsiquiátricas. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(5), 530–541. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70347-4](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70347-4)
- Pinto, E., & Peters, R. (2009). Literature review of the Clock Drawing Test as a tool for cognitive screening. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 27, 201–213.
- Portellano, J. (2005). *Introducción a la Neuropsicología*. (J. Cejudo, Ed.). Madrid: Mc Graw Hil.
- Rambeau, A., Beuplet, B., Laviéc, H., Licaj, I., Leconte, A., Chatel, C., ... Joly, F. (2019). Prospective comparison of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) and the Mini Mental State Examination (MMSE) in geriatric oncology. *Journal of Geriatric Oncology*, 10(2), 235–240.

<https://doi.org/10.1016/J.JGO.2018.08.003>

- Shulman, K. I. (2000). Clock-drawing: is it the ideal cognitive screening test? *Int J Geriatr Psychiatry*, *15*, 548–561.
- Smith, T., Gildeh, N., & Holmes, C. (2007). The Montreal Cognitive Assessment: Validity and Utility in a Memory Clinic Setting. *The Canadian Journal of Psychiatry*, *52*(5), 329–332.
<https://doi.org/10.1177/070674370705200508>
- Tirapu Ustarróz, J., Ríos Lago, M., & Maestú Unturbe, F. (2011). *Manual de Neuropsicología* (2nd ed.). Barcelona: Viguera Editores.
- Tsai, J.-C., Chen, C.-W., Chu, H., Yang, H.-L., Chung, M.-H., Liao, Y.-M., & Chou, K.-R. (2016). Comparing the Sensitivity, Specificity, and Predictive Values of the Montreal Cognitive Assessment and Mini-Mental State Examination When Screening People for Mild Cognitive Impairment and Dementia in Chinese Population. *Archives of Psychiatric Nursing*, *30*(4), 486–491.
<https://doi.org/10.1016/J.APNU.2016.01.015>
- Tuokko, H., Hadjistavropoulos, T., Rae, S., & O'Rourke, N. (2000). A comparison of alternative approaches to the scoring of clock drawing. *Arch Clin Neuropsychol*, *15*, 137–148.
- Wiley, J. (2016). MINI-MENTAL STATE EXAMINATION (MMSE) PARA LA DETECCIÓN DE LA DEMENCIA EN PERSONAS DE 65 AÑOS O MAYORES SIN EVALUACIÓN CLÍNICA EN POBLACIONES DE ATENCIÓN PRIMARIA Y DE LA COMUNIDAD. *Revista Médica Clínica Las Condes*, *27*(3), 404–406.
<https://doi.org/10.1016/J.RMCLC.2016.06.014>
- Zhang, H., Zhang, X.-N., Zhang, H.-L., Huang, L., Chi, Q.-Q., Zhang, X., & Yun, X.-P. (2016). Differences in cognitive profiles between traumatic brain injury and stroke: A comparison of the Montreal Cognitive Assessment and Mini-Mental State Examination. *Chinese Journal of Traumatology*, *19*(5), 271–274. <https://doi.org/10.1016/J.CJTTEE.2015.03.007>