

Reserva cognitiva. Propuesta de una nueva hipótesis conceptual

Eva Calderón-Rubio, Paula Uréndez-Serrano, Ángela Martínez-Nicolás, Javier Tirapu-Ustárroz

Introducción. Actualmente, se observa una falta de consenso en la definición del concepto de reserva cognitiva, los elementos que la conforman y la relación entre ellos, a pesar del notable aumento de los estudios relacionados con ésta.

Materiales y método. Se plantea un modelo conceptual multidominio de dos factores: reserva general y reserva específica de dominio. A su vez, la reserva específica de dominio quedaría dividida en cuatro áreas: cognitiva, conductual, emocional y social.

Resultados. El modelo planteado parece dar una explicación más amplia del constructo, con nuevos elementos de estudio que se deben tener en consideración.

Conclusiones. Con esta propuesta, se pretende aportar una nueva perspectiva al estudio de la reserva cognitiva y abrir nuevas líneas de investigación tanto a nivel clínico como académico para demostrar su viabilidad.

Palabras clave. Compensación. Deterioro cognitivo. Modelo multidominio. Plasticidad. Reserva cerebral. Reserva cognitiva.

Grupo de Neuropsicología y Neuroimagen Funcional. Departamento de Psicología Clínica, Psicología Básica y Psicobiología. Universitat Jaume I. Castelló de la Plana, Castellón (E. Calderón-Rubio). Centre de Teràpia Interfamiliar (P. Uréndez-Serrano). Centro Aupsi. Salud Mental del Niño y Adolescente. Alicante (A. Martínez-Nicolás). Hospital San Juan de Dios. Pamplona, España (J. Tirapu-Ustárroz).

Correspondencia:

Dra. Eva Calderón-Rubio. Universitat Jaume I. Avda. Sos Banyat, s/n. E-12071 Castelló de la Plana (Castellón).

E-mail:

ecaldero@uji.es

Aceptado tras revisión externa: 30.08.22.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Cómo citar este artículo:

Calderón-Rubio E, Uréndez-Serrano P, Martínez-Nicolás Á, Tirapu-Ustárroz J. Reserva cognitiva. Propuesta de una nueva hipótesis conceptual. Rev Neurol 2022; 75: 137-42. doi: 10.33588/rn.7506.2022204.

© 2022 Revista de Neurología

Introducción

Definición de reserva cognitiva

Reserva cognitiva y reserva cerebral

La reserva cognitiva [1] se planteó como un mecanismo subyacente que explicase las diferencias entre el daño cerebral y su externalización, y que diese cuenta de las diferencias individuales. Sin embargo, actualmente, no parece existir consenso sobre su definición [2], y esto dificulta su estudio [3].

Previamente, se habían propuesto otros planteamientos, como la reserva neuronal [4], la cerebral [5] o el modelo del umbral [6]. No obstante, Stern [1,7,8] acaba desarrollando el modelo de reserva más extendido, dividido en reserva cerebral y reserva cognitiva.

El modelo de reserva cerebral (modelo pasivo) asume la existencia de un umbral a partir del cual el deterioro cerebral se manifestará clínicamente en todos los individuos que lo superen. Así, la reserva sería la cantidad de daño que el sistema es capaz de soportar antes de alcanzar dicho umbral. Es un modelo eminentemente cuantitativo y anatómico (sustrato neural, tamaño cerebral o cantidad de sinapsis) [1,6].

El modelo de reserva cognitiva (modelo activo) entiende la reserva como las diferencias individuales en el procesamiento de la información necesaria

para llevar a cabo una tarea. Stern [1,7,8] divide el concepto en dos niveles: reserva cognitiva y compensación. La reserva cognitiva son las estrategias cognitivas necesarias para hacer frente a una tarea de forma efectiva (a pesar de una lesión) y del uso de soluciones alternativas cuando la principal estrategia no es eficaz. Se basa en la eficiencia con la que el cerebro procesa y resuelve tareas. Se diferencia de la reserva cerebral en que la reserva cognitiva implica diferencias funcionales (actividad de las redes), mientras que la reserva cerebral se basa en diferencias estructurales (sustrato neural disponible). Mediante la compensación, el sistema hace uso de estructuras y redes cerebrales que están intactas y pueden contrarrestar los déficits generados por la lesión. La diferencia entre reserva cognitiva y compensación sería que la primera optimizaría el rendimiento en una situación de normalidad, mientras que la segunda lo haría en un contexto de un daño cerebral, poniendo en marcha redes que no se activarían en caso de no existir tal daño [1,8].

En general, la predicción que se hace es que las personas con mayor reserva podrán: a) posponer la manifestación clínica de una patología cerebral; o b) disponer de más recursos durante un período más prolongado que los que no la tengan [9]. Sin embargo, a pesar de que pueda retrasar la aparición de síntomas, una vez que aparecen, su expresión será mayor en las personas con mayor nivel de reserva,

dado que el daño cerebral manifestará sus efectos en fases más avanzadas de la enfermedad [9,10].

Reserva cognitiva y compensación

Según Butfield y Zangwill [11], la rehabilitación neuropsicológica se basa en: restitución/restauración, compensación y sustitución. La mayoría de los estudios relacionan la reserva cognitiva con la compensación [1,7,8,10,12,13].

La plasticidad neuronal sería el mecanismo responsable de esta compensación mediante competición y reorganización de circuitos de procesamiento, sin ser el sujeto consciente de ello [10,12].

Críticas

Tucker y Stern [14] defienden que el concepto de reserva cerebral sería demasiado simple y podría ser superado por la reserva cognitiva. Por ejemplo, el autismo se asocia con cerebros de mayor tamaño durante la infancia [15], sin relacionarse con aumentos en reserva cognitiva; personas con menor capacidad cerebral, pero que presentan altos niveles de reserva cognitiva, presentaban menor riesgo de Alzheimer respecto a los que tenían menor nivel educativo [16].

Variables que influyen en la reserva cognitiva

El nivel de estudios (años de escolarización) se ha propuesto como el principal factor de reserva cognitiva [3,7,17-21]. Se relaciona con una reducción en la incidencia y la prevalencia de los síntomas [2,22], pero, una vez que se manifiestan, su efecto protector desaparecería [9,22]. Además, la educación sería un factor protector de dominio y no de la reserva cognitiva general [23].

La alta inteligencia premórbida parece estar relacionada con menor riesgo de demencia [2,24,25]. No obstante, su influencia no se plantearía de forma independiente, sino en combinación con la educación [19,26].

De forma similar, la ocupación como factor protector [17,21,26,27] solo aportaría información al combinarse con otros predictores y no como una variable aislada [2,28], o únicamente tendría valor sobre funciones cognitivas específicas [3], lo que apoyaría la idea de una reserva por dominios.

El estilo de vida y las actividades de ocio estimulantes [29] estarían relacionados con un deterioro cognitivo más lento y menor riesgo de demencia [7,9,12,21,29-31].

Las actividades cognitivas se relacionan con menor riesgo de demencia [9,30], y pueden compensar incluso un bajo nivel educativo [27].

A nivel social, aumentar la extensión de las redes sociales podría reducir el riesgo de demencia [2], y se defiende la existencia de reservas específicas de dominio. Así, las personas con mayor número de relaciones son más propensas a realizar actividades cognitivas, físicas y/o sociales, que reducen los niveles de depresión y se asocian con menor riesgo de deterioro cognitivo y demencia [32].

El ejercicio físico de intensidad moderada también se relaciona con menor riesgo de demencia [33-35]. Su efecto se extiende incluso durante la tercera edad [20], ya que realizar actividades de ocio tras la jubilación mejora el funcionamiento cognitivo y la plasticidad cerebral [36].

Además, existen otros indicadores, como el bilingüismo [37] y el nivel socioeconómico [27,33], que también tienen un impacto positivo sobre la reserva cognitiva.

Tipos de modelo de reserva cognitiva

Modelos de reserva general frente a modelos de reserva específica. Ideas generales

Stern [7] planteó la posibilidad de una reserva cognitiva específica de tarea, en contraposición a su modelo original que definía la reserva cognitiva como un fenómeno cognitivo general asociado a la resolución de múltiples tareas. Sin embargo, ya había antecedentes de un planteamiento similar. Autores como Richards y Sacker [38] observaron que se desconocía si los factores de reserva cognitiva modulaban la cognición de forma global o si se relacionaban con dominios específicos; Le Carret et al [10] investigaron si la reserva cognitiva afectaba a los procesos cognitivos de forma global o aislada, y concluyeron que era posible que se viesan afectadas unas áreas y no otras.

Modelos multidominio

Bartrés-Faz y Arenaza-Urquijo [39] destacaron que los modelos originales de Stern [1,7,40] reflejaban una red de reserva cognitiva general relacionada con el control de procesos, vinculada a una capacidad general para hacer frente a la patología. Por ejemplo, la reserva cognitiva parecía modular la actividad cerebral a través de redes cognitivas de activación específica relacionadas con la memoria de trabajo [41], el lenguaje [42] o la percepción visual [43].

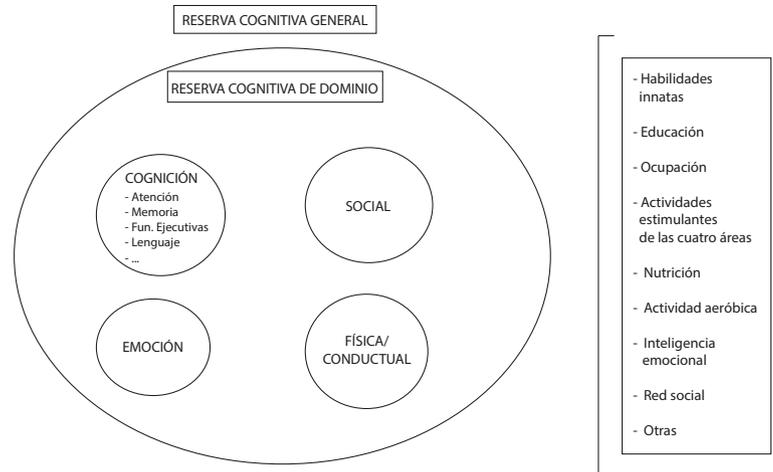
Satz et al [44] defendieron que, a pesar de que los predictores de reserva cognitiva permitiesen estimar la reserva utilizando unas pocas variables, era poco probable que existiese un único factor que contemplase de forma general y unitaria el constructo. Por ello, propusieron tres modelos diferen-

tes: de un factor (reserva cerebral y cognitiva unificadas), de dos factores (ambas separadas) y de cuatro factores (funciones ejecutivas, recursos de procesamiento, actividad mental compleja e inteligencia), formado por subfactores de reserva cognitiva, subdivididos a su vez en constructos adicionales dentro de cada tipo de reserva.

Reed et al [27] concluyeron que podía existir una reserva específica de dominio que variaría entre las personas. En concreto, las actividades cognitivas realizadas durante la mediana edad tendrían efectos significativos sobre la reserva semántica, pero no sobre la memoria episódica.

Marques et al [45] desarrollaron un modelo de ecuación estructural con tres variables latentes, y encontraron que la reserva cognitiva estaba positivamente asociada a la eficiencia local y global de redes cerebrales, lo que se interpreta como una evidencia más a favor de la división entre la reserva unitaria y específica.

Figura. Propuesta de una nueva hipótesis conceptual del modelo de reserva cognitiva.



Objetivo

Proponer una nueva hipótesis conceptual del modelo de reserva cognitiva que supere las limitaciones de los modelos previos y permita una mejor comprensión para facilitar su estudio científico.

Materiales y método

Nuevo modelo multidominio de reserva cognitiva

Por todo lo anterior, y desarrollando una idea originalmente sugerida por Javier Tirapu (J.T.), planteamos la necesidad de disponer de un nuevo modelo de reserva cognitiva actualizado que intente abarcar la complejidad del constructo, integrando la teoría de los dos modelos (reserva cognitiva y cerebral) propuesta por Stern [1,7] (Figura).

La característica definitoria es que se trata de un modelo multidominio que sigue aportaciones previas [27,39,45] y, en concreto, la de Satz et al [44].

Según esta propuesta, la reserva cognitiva se basa en los principios de plasticidad cerebral, y minimiza el impacto cognitivo y funcional de una afectación cerebral o de un dominio cognitivo, utilizando circuitos redundantes y en paralelo para dicho dominio.

Creemos que existe una división entre reserva general y de dominio específico. La reserva general estaría relacionada con la integridad de la sustancia blanca y, por tanto, probablemente también con la

velocidad de procesamiento. La idea principal sería que la reserva general estaría relacionada no tanto con algún proceso específico, sino con la conectividad entre las distintas áreas cerebrales. De esta forma, de existir una alteración en ésta, diversas funciones quedarían afectadas no por disrupción directa en esa área, sino por una alteración en la conexión entre las distintas zonas de procesamiento de información. Siguiendo esta misma línea, también se podría argumentar la relación de esta reserva general con la afectación de las áreas de asociación, que procesarían información heteromodal y diversa.

Por otra parte, defendemos la existencia de una reserva específica de dominio, con una reserva para cada una de las cuatro áreas que garantizan su adaptación, supervivencia y calidad de ésta de los seres humanos [46]. Estos dominios serían: cognición (atención, memoria, lenguaje...), emoción, conducta y social. Además, cada uno podría quedar subdividido en tantos elementos como actividades o funciones se vinculen a él. Por ejemplo, la reserva cognitiva podría quedar separada en dominios como atención, memoria, funciones ejecutivas, lenguaje o visuopercepción, mientras que la reserva conductual/motora podría dividirse en coordinación, psicomotricidad fina y gruesa.

La reserva en cada dominio vendría determinada tanto por la predisposición innata de cada sujeto como por la estimulación recibida a lo largo del ciclo vital en cada uno de dichos dominios. Esta estimulación abarcaría todas las etapas del desarrollo,

desde los primeros años de educación hasta las que se practican tras la jubilación. A pesar de que la educación haya tenido un papel prioritario sobre la reserva cognitiva [3,17-20], los estudios muestran que no es un factor determinante para garantizarla [2,17,29].

Por esta razón, partiendo de la base del modelo de los dos factores de Satz et al [44], planteamos que las áreas en las que mayor nivel de maestría presente el individuo, bien por habilidades innatas (mayor volumen cerebral y mayor cantidad de sinapsis –reserva cerebral– o mayor funcionalidad –reserva cognitiva–), bien por la estimulación adquirida a lo largo de todo el ciclo vital, bien por ambas, se encontrarán más preparadas para hacer frente a una alteración en las áreas cerebrales asociadas a ellas. Esto sería así debido a que el sistema cerebral, al poseer una red más amplia (reserva cerebral, entendida como mayor cantidad de neuronas y sinapsis) y funcional (reserva cognitiva), estará más preparado para compensar los daños.

Resultados

Este planteamiento sugiere una separación entre una reserva general de funciones cognitivas inespecíficas y cuatro reservas específicas de dominio (Figura). Así, no solo existiría una reserva cognitiva, sino también una reserva social, una emocional y/o una motora/conductual, que podrían coexistir en función de las destrezas adquiridas individualmente a lo largo de la vida.

Además, ambos tipos de reserva estarían relacionados tanto con habilidades innatas como con las destrezas adquiridas a lo largo del desarrollo vital. Estas habilidades no estarían exclusivamente relacionadas con la educación o con la ocupación, sino también con las actividades vinculadas a cada área y a elementos contextuales como la nutrición, el nivel socioeconómico y cultural o el acceso a servicios.

Discusión

Reserva cognitiva y compensación

La mayoría de los estudios relacionan la reserva cognitiva con mecanismos de compensación [1,7,8,10,12,13], siguiendo la clasificación de Butfield y Zangwill [11]. Sin embargo, planteamos la posibilidad de que pueda existir una reserva asociada a la sustitución, entendida como el uso de mecanismos externos para ejecutar eficazmente una tarea cog-

nitiva [11]. Una persona con mayor habilidad en el uso de este tipo de estrategias puede que las use con más eficiencia en caso de sufrir un daño cerebral que otra que no la haya adquirido.

Una reserva, ¿cultural?

La mayoría de los estudios utilizan la inteligencia [2,24,25], la educación [3,7,17-21] o ambas [29] para analizar indirectamente la reserva cognitiva. Sin embargo, existe mucha influencia cultural en estos factores, como se puede observar en las diferencias interculturales en escalas de inteligencia como la de Wechsler [47,48]. De hecho, en muchas ocasiones, al hablar de inteligencia y educación, es inevitable hacer referencia al modelo de inteligencia fluida y cristalizada de Cattell [49]. Siempre que el constructo medido sea la inteligencia cristalizada, va a existir una determinación eminentemente cultural/ambiental basada en el aprendizaje y la experiencia de cada individuo.

Por este motivo, el modelo de reserva tal y como está planteado hasta la fecha no sería válido de forma universal, por lo que se debe operacionalizar el constructo atendiendo a variables independientes de la cultura. Sólo así se lograría disponer de un modelo ampliamente válido.

Integrando la reserva cognitiva y la reserva cerebral

Consideramos que la reserva cognitiva y la reserva cerebral no serían modelos excluyentes, sino modelos compatibles e, incluso, interdependientes.

En este sentido, la reserva cerebral sería entendida, tal y como defendía Stern [1,7], como una mayor cantidad de neuronas y una mayor existencia de sinapsis, y la reserva cognitiva, como una habilidad para optimizar el rendimiento al poner en marcha las redes neuronales, lo que puede implicar el uso de estrategias cognitivas alternativas. Así, podría parecer lógico que la estimulación, sobre todo en los primeros años, pero también en los posteriores, se relacione con un aumento de neuronas y de conectividad que, a su vez, podría estar relacionado con una mayor eficiencia de la red al disponer de más recursos.

En otras palabras, mayor estimulación cerebral daría lugar a un aumento en la cantidad de neuronas y, por lo tanto, a un aumento en la cantidad de sinapsis, lo que conllevaría una mayor posibilidad de aumentar la conectividad entre las distintas áreas cerebrales y, en conclusión, dotaría al sistema de más recursos para garantizar la eficiencia.

Para finalizar, cabe destacar que se trata de una aportación eminentemente teórica que necesita de futuras investigaciones para comprobar su fiabilidad y validez.

Conclusiones

Con el fin de superar las limitaciones asociadas al concepto de reserva cognitiva, se desarrolla un modelo multidominio, originalmente planteado por J.T., que comprende de forma amplia y completa las diferentes áreas asociadas a este constructo. Sugerimos la existencia de una división entre los conceptos de reserva general y específica de dominio, que, a su vez, estaría dividida en las cuatro áreas relacionadas con la neuropsicología (cognición, conducta, emoción y social).

El fin último de esta aportación es proporcionar una nueva perspectiva sobre este concepto que pueda ser de utilidad a nivel clínico y académico. Al tratarse exclusivamente de una propuesta teórica, no es posible especificar el tipo de relación entre cada componente y el peso de cada variable en el modelo. Sin embargo, a pesar de ser necesarios más estudios para confirmar esta propuesta, creemos que puede aumentar el conocimiento sobre la reserva cognitiva y puede abrir nuevas vías de investigación que demuestren la viabilidad de este modelo.

Bibliografía

1. Stern Y. What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *J Int Neuropsychol Soc* 2002; 8: 448-60.
2. Harrison SL, Sajjad A, Bramer WM, Ikram MA, Tiemeier H, Stephan BCM. Exploring strategies to operationalize cognitive reserve: a systematic review of reviews. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2015; 37: 253-64.
3. Chapko D, McCormack R, Black C, Staff R, Murray A. Life-course determinants of cognitive reserve (CR) in cognitive aging and dementia - a systematic literature review. *Aging Ment Health* 2018; 22: 915-26.
4. Mortimer J, Schuman L, French L. *Epidemiology of dementing illness*. New York: Oxford University Press; 1981. p. 323-33.
5. Katzman R. Education and the prevalence of dementia and Alzheimer's disease. *Neurology* 1993; 43: 13-20.
6. Satz P, Morgenstern H, Miller EN, Seines OA, McArthur JC, Cohen BA, et al. Low education as a possible risk factor for cognitive abnormalities in HIV-1: Findings from the multicenter AIDS cohort study (MACS). *J Acquir Immune Defic Syndr* 1993; 6: 503-11.
7. Stern Y. Cognitive reserve. *Neuropsychologia* 2009; 47: 2015-28.
8. Stern Y. Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. *Lancet Neurol* 2012; 11: 1006-12.
9. Scarmeas N, Stern Y. Cognitive reserve and lifestyle. *J Clin Exp Neuropsychol* 2003; 25: 625-33.
10. Le Carret N, Auriacombe S, Letenneur L, Bergua V, Dartigues J-F, Fabrigoule C. Influence of education on the pattern of cognitive deterioration in AD patients: the cognitive reserve hypothesis. *Brain Cogn* 2005; 57: 120-6.
11. Butfield E, Zangwill OL. Re-education in aphasia; a review of 70 cases. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1946; 9: 75-9.
12. Hertzog C, Kramer AF, Wilson RS, Lindenberger U. Enrichment effects on adult cognitive development: can the functional capacity of older adults be preserved and enhanced? *Psychol Sci Public Interest* 2008; 9: 1-65.
13. Solé-Padullés C, Bartrés-Faz D, Junqué C, Vendrell P, Rami L, Clemente IC, et al. Brain structure and function related to cognitive reserve variables in normal aging, mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Neurobiol Aging* 2009; 30: 1114-24.
14. M. Tucker A, Stern Y. Cognitive reserve in aging. *Curr Alzheimer Res* 2011; 999: 1-7.
15. Redcay E, Courchesne E. When is the brain enlarged in autism? A meta-analysis of all brain size reports. *Biol Psychiatry* 2005; 58: 1-9.
16. Mortimer JA, Snowden DA, Markesbery WR. Head circumference, education and risk of dementia: findings from the Nun Study. *J Clin Exp Neuropsychol* 2003; 25: 671-9.
17. Ferrari C, Nacmias B, Bagnoli S, Piaceri I, Lombardi G, Pradella S, et al. Imaging and cognitive reserve studies predict dementia in presymptomatic Alzheimer's disease subjects. *Neurodegener Dis* 2014; 13: 157-9.
18. Maiovis P, Ioannidis P, Gerasimou G, Gotzamani-Psarrakou A, Karacostas D. Cognitive reserve hypothesis in frontotemporal dementia: evidence from a brain SPECT study in a series of Greek frontotemporal dementia patients. *Neurodegener Dis* 2018; 18: 69-73.
19. Meléndez JC, Mayordomo T, Sales A, Cantero MJ, Viguer P. How we compensate for memory loss in old age: adapting and validating the Memory Compensation Questionnaire (MCQ) for Spanish populations. *Arch Gerontol Geriatr* 2013; 56(1): 32-7.
20. Rouillard M, Audiffren M, Albinet C, Ali Bahri M, Garraux G, Collette F. Contribution of four lifelong factors of cognitive reserve on late cognition in normal aging and Parkinson's disease. *J Clin Exp Neuropsychol* 2017; 39: 142-62.
21. Scarmeas N, Stern Y. Cognitive reserve: implications for diagnosis and prevention of Alzheimer's disease. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2004; 4: 374-80.
22. Meng X, D'Arcy C. Education and dementia in the context of the cognitive reserve hypothesis: a systematic review with meta-analyses and qualitative analyses. *PLoS One* 2012; 7: e38268.
23. Van Dijk KRA, Van Gerven PWM, Van Boxtel MPJ, Van der Elst W, Jolles J. No protective effects of education during normal cognitive aging: results from the 6-year follow-up of the Maastricht Aging Study. *Psychol Aging* 2008; 23: 119-30.
24. Nucci M, Mapelli D, Mondini S. Cognitive Reserve Index questionnaire (CRIq): a new instrument for measuring cognitive reserve. *Aging Clin Exp Res* 2012; 24: 218-26.
25. Dekhtyar S, Wang H-X, Scott K, Goodman A, Koupil I, Herlitz A. A life-course study of cognitive reserve in dementia--from childhood to old age. *Am J Geriatr Psychiatry* 2015; 23: 885-96.
26. Valenciano-Mendoza E, Guàrdia-Olmos J. Cognitive reserve as a predictor of healthy aging. URL: <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/siforage-Cognitive-reserve-03-2015.pdf>. Fecha última consulta: 01.06.2022.
27. Reed BR, Dowling M, Tomaszewski Farias S, Sonnen J, Strauss M, Schneider JA, et al. Cognitive activities during adulthood are more important than education in building reserve. *J Int Neuropsychol Soc* 2011; 17: 615-24.
28. León I, García-García J, Roldán-Tapia L. Estimating cognitive reserve in healthy adults using the Cognitive Reserve Scale. *PLoS One* 2014; 9: e102632.
29. Akbaraly TN, Portet F, Fustini S, Dartigues J-F, Artero S, Rouaud O, et al. Leisure activities and the risk of dementia in the elderly: results from the Three-City Study. *Neurology* 2009; 73: 854-61.

30. Paillard-Borg S, Fratiglioni L, Xu W, Winblad B, Wang H-X. An active lifestyle postpones dementia onset by more than one year in very old adults. *J Alzheimers Dis.* 2012; 31: 835-42.
31. Sánchez JL, Torrellas C, Martín J, Barrera I. Study of sociodemographic variables linked to lifestyle and their possible influence on cognitive reserve. *J Clin Exp Neuropsychol* 2011; 33: 874-91.
32. Bennett DA, Schneider JA, Tang Y, Arnold SE, Wilson RS. The effect of social networks on the relation between Alzheimer's disease pathology and level of cognitive function in old people: a longitudinal cohort study. *Lancet Neurol* 2006; 5: 406-12.
33. Barulli D, Stern Y. Efficiency, capacity, compensation, maintenance, plasticity: emerging concepts in cognitive reserve. *Trends Cogn Sci* 2013; 17: 502-9.
34. Cheng S-T. Cognitive reserve and the prevention of dementia: the role of physical and cognitive activities. *Curr Psychiatry Rep* 2016; 18: 85.
35. Teixeira CVL, Gobbi LTB, Corazza DI, Stella F, Costa JLR, Gobbi S. Non-pharmacological interventions on cognitive functions in older people with mild cognitive impairment (MCI). *Arch Gerontol Geriatr* 2012; 54: 175-80.
36. Calero-García MD, Navarro-González E, Muñoz-Manzano L. Influence of level of activity on cognitive performance and cognitive plasticity in elderly persons. *Arch Gerontol Geriatr* 2007; 45: 307-18.
37. Grant A, Dennis NA, Li P. Cognitive control, cognitive reserve, and memory in the aging bilingual brain. *Front Psychol* 2014; 5: 1401.
38. Richards M, Sacker A. Lifetime antecedents of cognitive reserve. *J Clin Exp Neuropsychol* 2003; 25: 614-24.
39. Bartrés-Faz D, Arenaza-Urquijo EM. Structural and functional imaging correlates of cognitive and brain reserve hypotheses in healthy and pathological aging. *Brain Topogr* 2011; 24 340-57.
40. Stern Y, Zarahn E, Habeck C, Holtzer R, Rakitin BC, Kumar A, et al. A common neural network for cognitive reserve in verbal and object working memory in young but not old. *Cereb Cortex* 2008; 18: 959-67.
41. Bartrés-Faz D, Solé-Padullés C, Junqué C, Rami L, Bosch B, Bargalló N, et al. Interactions of cognitive reserve with regional brain anatomy and brain function during a working memory task in healthy elders. *Biol Psychol* 2009; 80: 256-9.
42. Bosch B, Bartrés-Faz D, Rami L, Arenaza-Urquijo EM, Fernández-Espejo D, Junqué C, et al. Cognitive reserve modulates task-induced activations and deactivations in healthy elders, amnesic mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *Cortex* 2010; 46: 451-61.
43. Sala-Llonch R, Bosch B, Arenaza-Urquijo EM, Rami L, Bargalló N, Junqué C, et al. Greater default-mode network abnormalities compared to high order visual processing systems in amnesic mild cognitive impairment: an integrated multi-modal MRI study. *J Alzheimers Dis.* 2010; 22: 523-39.
44. Satz P, Cole MA, Hardy DJ, Rassovsky Y. Brain and cognitive reserve: mediator(s) and construct validity, a critique. *J Clin Exp Neuropsychol* 2011; 33: 121-30.
45. Marques P, Moreira P, Magalhães R, Costa P, Santos N, Zihl J, et al. The functional connectome of cognitive reserve. *Hum Brain Mapp* 2016; 37: 3310-22.
46. Unturbe FM, Lago MR, Ustároz JT, eds. *Manual de neuropsicología.* Viguera; 2008.
47. Cockcroft K, Alloway T, Copello E, Milligan R. A cross-cultural comparison between South African and British students on the Wechsler Adult Intelligence Scales Third Edition (WAIS-III). *Front Psychol* 2015; 0: 297.
48. Grégoire J, Georgas J, Saklofske D, Van de Vijver F, Wierzbicki C, Weiss L, et al. Cultural issues in clinical use of the WISC-IV. In *WISC-IV Clinical Assessment and Intervention.* 2008. p. 517-44.
49. Cattell RB. The description of personality: basic traits resolved into clusters. *J Abnorm Soc Psychol [Internet]* 1943 Oct. Citado el 14 de septiembre de 2021; 38: 476-506.

Cognitive reserve. A proposal for a new conceptual hypothesis

Introduction. Currently, there is a lack of consensus on the definition of the concept of cognitive reserve, the elements that make it up and the relationship between them, despite the notable increase in the number of studies conducted on the subject.

Materials and methods. A multi-domain conceptual model with two factors is proposed: general reserve and domain-specific reserve. The domain-specific reserve, in turn, would be divided into four areas: cognitive, behavioural, emotional and social.

Results. The proposed model seems to provide a more comprehensive explanation of the construct, with new elements of study to be taken into consideration.

Conclusions. This proposal aims to introduce a new perspective into the study of cognitive reserve and to open up new lines of clinical and academic research with the aim of demonstrating its feasibility.

Key words. Brain reserve. Cognitive impairment. Cognitive reserve. Compensation. Multi-domain model. Plasticity.