



# **RESERVA COGNITIVA Y** **FACTORES PROTECTORES ANTE** **EL DETERIORO COGNITIVO EN EL** **ENVEJECIMIENTO**

JORGE DARÍO LÓPEZ SÁNCHEZ\*, DORA ELIZABETH GRANADOS RAMOS\*

En el reporte sobre asuntos económicos y sociales de las Naciones Unidas se estimó que la población mayor de 60 años en 2017 era de 962 millones, y se predice que para 2050 este sector de la población estará compuesto por 2,000 millones de personas (OMS, 2017).

En México también está ocurriendo la transición demográfica hacia una población más envejecida. El Consejo Nacional de Población (Conapo) estimó que para 2020 la población de adultos mayores será de 17 millones; para la década de 2030 esta población continuará su incremento, alcanzando 20 millones (González, 2015), y para 2050, una cuarta parte de la población será de adultos mayores (Jiménez *et al.*, 2015).

El aumento de población envejecida provocará el surgimiento de nuevas demandas para los sectores políticos, sociales, educativos y de salud. Los enfoques actuales para el cuidado del adulto mayor pueden no ser los necesarios para atender al cambio poblacional, por lo que es indispensable que los profesionistas interesados en el cuidado del adulto mayor fomenten una cultura de prevención; esto es relevante pues gran parte de las condiciones que afectan la salud de este sector son enfermedades de tipo no transmisibles, como la diabetes, los trastornos del estado de ánimo (depresión) y las neurodegenerativas (Rayón *et al.*, 2015; Quevedo, 2008), por lo anterior, consideramos de suma importancia proporcionar a los profesionales de la

\* Universidad Veracruzana, Xalapa-México.  
Contacto: jorgelopez02@uv.mx





salud, y a la población en general, información sobre posibles formas de prevenir dichas enfermedades, por lo que el objetivo de este manuscrito fue describir la reserva cognitiva, los factores protectores ante el envejecimiento y brindar pautas para su estimulación.

Las enfermedades neurodegenerativas afectan el funcionamiento general del sistema nervioso, entre las más comunes se encuentran el Alzheimer, el Parkinson y las demencias. Dichas enfermedades se acompañan de complicaciones motrices y cognitivas que impactan negativamente la calidad de vida del adulto mayor que las padece. En países latinoamericanos la prevalencia de la demencia es cercana a 8% de la población envejecida, en México su prevalencia es de 7% y su incidencia es de 27 personas por cada 1,000 al año (Gutiérrez-Robledo y Arrieta-Cruz, 2015). Es importante señalar que la prevalencia real de dichos padecimientos puede ser mucho mayor, no obstante, algunos de los pacientes pueden no tener acceso a los servicios de salud que permitan identificarlos y atenderlos.

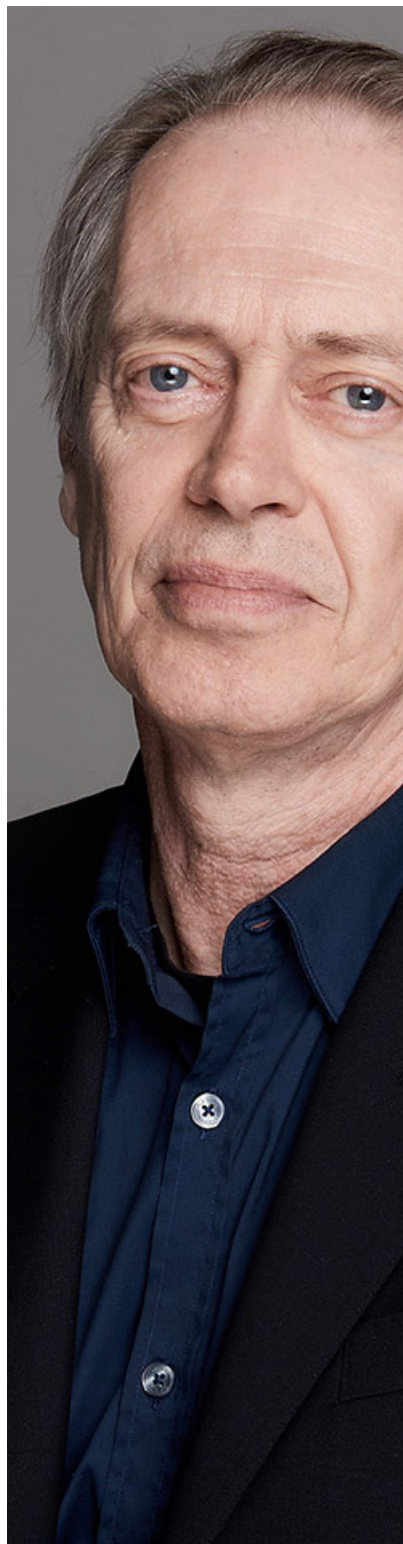
En particular, las demencias son un síndrome progresivo en el que se deteriora la función cognitiva de la persona que lo padece, en su mayoría son de inicio sutil y durante el periodo inicial suelen pasarse por alto las complicaciones cognitivas que se presentan debido a que no afectan el funcionamiento diario del adulto mayor y también porque pueden llegar a considerarse normales en el envejecimiento. Si bien, en el envejecimiento puede darse un



enlentecimiento general de la velocidad cognitiva de procesamiento, es decir, la rapidez mental para analizar y manipular información, y afectar otros procesos como la memoria, toda vez que un adulto mayor refiera presentar más olvidos de los que solía tener, es recomendable asistir con un especialista para hacer una valoración, puesto que la percepción que el paciente tiene al respecto de su cognición es un factor importante para la detección temprana de las demencias. Para este caso específico, los profesionistas enfocados en la detección, mantenimiento y rehabilitación de los problemas cognitivos son los neuropsicólogos (OMS, 2019).

Con respecto a la dificultad para identificar las disfunciones cognitivas iniciales, existe una condición patológica llamada deterioro cognitivo leve (DCL), cuya prevalencia puede ser cercana a 20% de la población adulta mayor. En el DCL se pueden presentar alteraciones en orientación, lenguaje, memoria, juicio y praxias, entre otras tantas, no obstante, dichas alteraciones no suelen ser tan evidentes; aún así, el DCL ha sido considerado como un estado precursor a la aparición de la demencia, por lo que su detección e intervención oportuna es muy relevante, pues permitirán aminorar las complicaciones que el adulto mayor pueda presentar posteriormente (Aveleyra, Gómez y Ostrosky, 2007; Meléndez-Moral, Sanz-Álvarez y Navarro-Pardo, 2012; Cancino y Rehbein, 2016).

Si bien los servicios de salud han mejorado para brindar atención a estas afecciones, uno de los pilares im-



portantes para combatir las demencias se encuentra en la prevención y en la búsqueda de factores que nos protejan ante dichas enfermedades.

En este marco, se han investigado diversos mecanismos para explicar y prevenir los cambios que ocurren a nivel cognitivo durante el envejecimiento normal y patológico, existen tres que son de particular importancia para este manuscrito: la plasticidad neuronal, la reserva cerebral y la reserva cognitiva.

La plasticidad neuronal o cerebral es un concepto introducido a la teoría neurofisiológica por Donald Hebb a finales de la década de 1940, donde se postula que nuestro cerebro tiene la capacidad de modificarse producto de la experiencia o la estimulación. Particularmente, las primeras investigaciones con enriquecimiento ambiental (técnica en la que se mejoran las condiciones de cautiverio de animales mediante la inclusión de estímulos ambientales, generalmente físicos, que favorecen el desarrollo) reportaron modificaciones en el peso cerebral, el grosor de la corteza cerebral y en la estructura dendrítica neuronal, por lo que se asume que la estimulación continua favorece el desarrollo y mantenimiento de la capacidad física cerebral (Kolb y Whishaw, 1998). Si bien en el envejecimiento la plasticidad cerebral continúa sucediendo, se ha descrito que los beneficios que los adultos mayores adquieren por medio de la estimulación cognitiva parecen favorecer únicamente al dominio cognitivo estimulado, por lo que no subsanan las dificultades que puedan acontecer cotidianamente,



de manera que si se desea mejorar la calidad de vida del adulto mayor, deben diseñarse programas de estimulación apropiados a las actividades y contextos individuales (Park y Bischof, 2013).

Por su parte, el concepto de capacidad de reserva cerebral se desarrolla para describir las características físicas diferenciales del cerebro de cada individuo, las cuales favorecerán que ante una lesión cerebral, el impacto en su comportamiento y funciones cognitivas sea de menor severidad. Este concepto propone un umbral (*threshold*) que está en función de condiciones neuroanatómicas como el volumen de materia gris y la densidad sináptica o neuronal; una vez sobrepasado dicho umbral por el daño que una lesión o enfermedad provoque, el paciente comenzará a evidenciar la sintomatología típica de su patología. Por lo anterior, se puede inferir que cada persona tiene distinta capacidad de reserva cerebral y por ende distinto umbral de protección, lo que conlleva a que los síntomas de una enfermedad puedan observarse antes (cronológicamente) en aquellas personas con menor reserva cerebral (Monk y Price, 2011; Vásquez *et al.*, 2014).

No obstante, el concepto de Reserva Cerebral no permitió explicar en su totalidad las diferencias en cuanto a la manifestación de sintomatología clínica en los pacientes, por lo que en 2002, Yaakov Stern postuló el concepto de reserva cognitiva, el cual complementa al de reserva cerebral. La reserva cognitiva es un factor de neuroprotección



que previene o retrasa los procesos neurodegenerativos, y brinda a la persona la capacidad para optimizar su desempeño cognitivo mediante el uso de distintas redes cerebrales, permitiéndole mitigar el impacto negativo que algunas patologías, como el deterioro cognitivo leve y las demencias, pudieran tener en sus procesos cognitivos (Stern, 2002; 2009; Nithianantharajah y Hannan, 2009).

A partir de investigaciones en el marco de la reserva cognitiva se propusieron dos modelos teóricos para explicarla: el modelo pasivo y el activo; en el pasivo se postula que la cantidad de reserva estará en función del daño neurológico que una persona puede soportar antes de evidenciar síntomas de su patología, por ejemplo, en los conceptos de umbral y capacidad de reserva cerebral mencionados anteriormente (Stern, 2002). Por otra parte, en el modelo activo, la reserva cognitiva está en función del procesamiento que una persona realiza al enfrentarse a una tarea cognitivamente demandante.

Durante el procesamiento cognitivo, la reserva cognitiva podrá verse reflejada en el uso de estrategias más efectivas para solucionar una tarea; de forma análoga, también favorece la compensación, otro concepto relevante en el estudio de la reserva cognitiva que se refiere al uso de estructuras y redes cerebrales adicionales que en principio no se empleaban para la solución del problema, y que permiten aminorar el déficit cognitivo que puede sufrir una persona (Stern, 2002; Díaz-Orueta, Buiza-Bueno y Yanguas-Lezaum, 2010; Rentz *et al.*, 2010; Reed, *et al.*, 2011;



Soto-Añari, Flores-Valdivia y Fernández-Guinea, 2013; Lenehan *et al.*, 2016; Perani *et al.*, 2017).

De esta forma, la reserva cognitiva resulta de la capacidad individual de optimizar el desempeño cognitivo a través del reclutamiento de redes cerebrales adicionales que promuevan el uso de estrategias cognitivas alternativas. Según Stern (2002), si una persona utiliza una red cerebral más eficiente y es capaz de hacer uso de estrategias cognitivas alternativas en respuesta al aumento de las demandas ambientales o biológicas, presentará una mayor reserva cognitiva, misma que atenuará los síntomas de una patología cerebral o incluso de aquellos propios del envejecimiento normal (Vásquez *et al.*, 2014). Por lo que la reserva cognitiva, además de proteger a la persona ante una condición patológica, también enlentece el proceso de disminución del desempeño cognitivo que ocurre al llegar a edades avanzadas (Nithianantharajah y Hannan, 2009).

Bajo esta premisa, se sabe que el desarrollo cerebral está influenciado por la actividad mental que realizamos, el ejercicio físico, la estimulación sensorial y las interacciones sociales. Por lo tanto, un ambiente enriquecido y un contexto altamente estimulante tendrá efectos positivos sobre la cognición; favoreciendo a corto plazo la adquisición de habilidades cognitivas y a largo plazo la reserva cognitiva (Vásquez *et al.*, 2014). A estas actividades estimulantes se les ha denominado variables proximales o proxies de reserva cognitiva, pues son características que se asocian positivamente con ésta y permiti-



ten medirla de forma indirecta; entre ellas se encuentra el nivel educativo, el coeficiente intelectual, la complejidad de las actividades laborales desempeñadas a lo largo de la vida, la participación en actividades cognitivamente estimulantes, la actividad física y algunas actividades de ocio (Reed *et al.*, 2011; Lojo-Seoane, Facal y Juncos-Rabadán, 2012; Stern, 2016; Franzmeier *et al.*, 2017).

Una de las variables con más relevancia en el estudio de la reserva cognitiva es la escolaridad o educación (Manly *et al.*, 2004; Soto-Añari, Flores-Valdivia y Fernández-Guinea, 2013); se ha reportado que las personas con mayor nivel educativo tienen mejor desempeño en pruebas neuropsicológicas, incluso tras padecer alguna patología cerebral (Bennett *et al.*, 2003; Dufouil, Alperovitch y Tzourio, 2003; Vance y Crowe, 2006). Aunado a las variables mencionadas, los años de estudio también se relacionan positivamente con los indicadores de reserva cognitiva, sin embargo, hay autores que sugieren que dicha relación puede deberse a un efecto colateral dado que, cuando se tienen niveles más elevados de escolaridad también se favorecen otras condiciones de vida, por ejemplo, el nivel socioeconómico, el acceso a mejores servicios de salud y a condiciones socioculturales estimulantes (Díaz-Orueta, Buiza-Bueno y Yanguas-Lezaum, 2010; Reed *et al.*, 2011).

Por otra parte, la complejidad asociada al tipo de trabajo desempeñado a lo largo de la vida favorece la reserva cognitiva, dicha complejidad se relaciona con el esfuerzo cognitivo que se realiza durante la actividad



laboral, sin embargo, los trabajos complicados también pueden llevar a que la persona se enfrente constantemente a condiciones estresantes, impactando de forma negativa su cognición, debido a que pueden derivar en complicaciones atencionales, de memoria o de aprendizaje (Festini, McDonough y Park, 2016).

La relación de la complejidad de la ocupación con el funcionamiento cognitivo se sustenta en las teorías del aprendizaje y del impacto que éste tiene en el sistema nervioso. Se postula que la ocupación implica que las personas se encuentren en constante estimulación debido a la exposición que tienen a la información y a las actividades diversas, lo que requiere la habilidad para aprender constantemente y la capacidad para modificar sus esquemas de acción, de forma que puedan resolver de manera más eficaz sus tareas, lo que se vería posteriormente reflejado a nivel anatómico o funcional en la creación o especialización de redes neuronales más eficientes, contribuyendo así a la reserva cognitiva (Festini, McDonough y Park, 2016).

A su vez, se ha comparado el tamaño de efecto que tienen las actividades cognitivas y la educación como precursores de la reserva cognitiva, y se ha encontrado que los efectos de la educación son menores; por lo tanto, se puede considerar que si bien la educación formal impulsa dichos procesos en edades tempranas, cuando ésta termina, es en el trabajo y en las actividades de ocio donde se ejercitarán los procesos cognitivos que favorecen la reserva cognitiva (Reed *et al.*, 2011).



Otro factor de protección ante el deterioro cognitivo es el hábito de la lectura frecuente, siempre que se haya practicado durante más de cinco años y se combine con la educación formal (Esteve y Collado, 2013); el bilingüismo también contribuye a la reserva cognitiva, debido a que comunicarse continuamente en más de un idioma requiere control cognitivo constante para disminuir la interferencia entre idiomas al hablar. Lo anterior impacta positivamente en el desarrollo y el mantenimiento adecuado de las áreas corticales prefrontales, responsables del control cognitivo (Perani *et al.*, 2017).

En lo concerniente a las actividades de ocio realizadas a lo largo de la vida, se sabe que pueden reducir hasta en 50% la incidencia de demencia en una población, siempre que tengan cierta complejidad e impliquen esfuerzo cognitivo, como los juegos de mesa, tocar algún instrumento, escribir, escuchar música o pintar (Valenzuela y Sachdev, 2007; Lajo-Seoane, Facal y Juncos-Rabadán, 2012). Por lo anterior, se han descrito asociaciones entre las actividades de ocio y la cognición, encontrando que después de controlar estadísticamente variables como sexo, educación e inteligencia, las actividades de ocio siguen relacionándose positivamente con la ejecución en tareas de memoria (Vance y Crowe, 2006).

Las actividades de ocio influyen positivamente en la reserva cognitiva debido a que mediante la estimulación y el ejercicio cognitivo constante se mantiene la eficiencia de las redes neuronales empleadas durante la ejecución de dichas acti-



vidades, de forma que el ocio es un área de oportunidad que permite el mantenimiento cognitivo (Lojo-Seoane, Facal y Juncos-Rabadán, 2012). Además, existe evidencia suficiente para considerar que la participación en actividades que estimulan la cognición impacta positivamente incluso en edades avanzadas (Vance y Crowe, 2006).

La actividad física también es un factor altamente influyente en la neuroprotección, siempre que se realice con regularidad. Existen reportes de beneficios cognitivos tanto para actividades físicas incidentales, que son aquéllas que se realizan durante las tareas diarias, como para la actividad física estructurada o el ejercicio; en general, se postula que el ejercicio cardiorrespiratorio es el de mayor impacto positivo en la cognición, se ha asociado a la mejoría en procesos atencionales, velocidad de procesamiento, función ejecutiva y memoria, sin embargo, este efecto positivo puede ser indirecto dado que el ejercicio físico mejora las condiciones generales de salud como la circulación sanguínea, la calidad y duración del sueño, disminuye el estrés y la probabilidad de padecer algunas enfermedades crónicas (Bherrer, Erickson y Liu-Ambrose, 2013).

En conclusión, se cumplió el objetivo, con la revisión, de describir la reserva cognitiva, los factores protectores ante el envejecimiento y brindar pautas para su estimulación, pues se explicó el origen del concepto de reserva cognitiva, así como la relevancia de factores protectores como la práctica constante de actividades cognitivamente estimulantes

Tabla I. Actividades sociales, cognitivas, de salud y de ocio que favorecen la neuroprotección en el envejecimiento.

Área	Actividades
Actividades sociales	Cuidar a otras personas (adultos o niños) Colaborar como voluntario en algún proyecto social Participar en actividades vecinales Hablar por teléfono con familiares Visitar a familiares o vecinos para conversar Asistir a actividades religiosas considerando la interacción entre los integrantes de la religión
Actividades cognitivas	Tomar cursos de capacitación Asistir a clases Aprender un nuevo idioma Leer revistas, periódicos o libros Hacer crucigramas, rompecabezas, sudoku Jugar juegos de mesa, cartas, dominó Usar una computadora Llevar una agenda para planear sus actividades y pendientes Hacer compras sin utilizar una lista o comprar primero y verificar al final si se compró todo lo necesario Aprender poemas, frases, canciones Utilizar el diccionario para aprender palabras nuevas e incluirlas en el día a día Realizar operaciones matemáticas, puede ser con dinero, por ejemplo, calcular el total de una compra Escribir
Actividades de salud y físicas	Ejercicio estructurado o práctica de algún deporte Realizar actividades de mantenimiento del hogar No fumar No consumir alcohol No consumir medicamentos que no sean recetados por un profesional Llevar una dieta adecuada Procurar dormir adecuadamente Caminar Pasear a una mascota
Actividades de ocio	Ver la televisión (programas culturales) Escuchar radio o podcasts Bordar o tejer Realizar manualidades Tocar un instrumento musical Ver películas Asistir a actividades culturales, museos, etcétera

entre las que se encuentran: la lectura, el aprendizaje de nuevas habilidades o idiomas, los juegos de mesa, resolver crucigramas, sopas de letras, sudokus y ejercicios de matemáticas; la escritura, la interacción social como las reuniones con familiares y las llamadas telefónicas, la actividad física estructurada como el ejercicio de algún deporte o la no estructurada como el mantenimiento del hogar y las caminatas, entre otras, favorecen el desarrollo de la reserva cognitiva, permitiendo que se enfrente el impacto negativo en la cognición ante condiciones adversas como las enfermedades o los accidentes.

Al mismo tiempo, los profesionales de la salud deben estar en constante capacitación para atender las demandas de una futura población envejecida y favorecer una cultura de prevención por medio de modificaciones en el estilo de vida de los adultos mayores. Cabe señalar que si bien los periodos previos al envejecimiento son los más adecuados para desarrollar la reserva cognitiva, esto no implica que un cerebro envejecido no obtenga grandes beneficios neuroprotectores al realizar las actividades descritas. Por lo anterior, es necesario incluir en nuestra rutina diaria actividad física, hábitos lectores y actividades de ocio que sean cognitivamente demandantes, lo que permitirá a nuestro cerebro mantenerse estimulado y que, cuando se enfrente a una dificultad, sea capaz de utilizar redes y estrategias cognitivas adicionales que le permitan mitigar los déficits cognitivos adquiridos o aquellos que pueden presentarse en el envejecimiento normal.



Una de las limitaciones de la estimulación cognitiva en el envejecimiento es la complicación que las personas pueden tener para poder generalizar los beneficios que se obtienen durante un programa preestablecido de estimulación cognitiva en su vida diaria, por lo que, para atender esta complicación, se sugiere diseñar programas individualizados considerando las actividades cotidianas de las personas, de manera que se estimulen los procesos cognitivos para la ejecución de tareas cotidianas. A manera de ejemplo, un programa prediseñado de estimulación de memoria podría requerir el entrenamiento en tareas de memoria de trabajo (memorizar y reorganizar números o listas de palabras), sin embargo, esta tarea puede parecer aislada del contexto del adulto mayor, por lo que una modificación podría ser memorizar y seguir pasos para realizar actividades cotidianas como preparar alimentos, utilizar electrodomésticos, hacer uso de medios digitales para comunicarse o continuar con alguna actividad académica, por ejemplo, actividades científicas, literarias o docentes. De esta forma, se estaría estimulando la memoria de trabajo en un contexto específico que mejoraría la calidad de vida del adulto mayor.

Por otra parte, no se han reportado inconvenientes en realizar actividades cognitivamente estimulantes a lo largo de la vida ni alteraciones negativas producto de un programa de estimulación cognitiva en el envejecimiento, por lo que no parece haber controversias teóricas en este sentido, no obstante, sí existen incongruencias acerca de qué variable de



las descritas anteriormente es la más benéfica para la neuroprotección, si bien algunos autores consideran que la educación formal parece ser la que más beneficios tiene, no descartan que la participación constante en otras actividades cognitivas tengan un impacto positivo en la neuroprotección, por lo que una combinación entre la educación formal y la inclusión cotidiana de actividades complejas y cognitivamente demandantes a lo largo de la vida parece ser la vía más efectiva para protegerse del deterioro cognitivo normal o patológico en el envejecimiento.

## REFERENCIAS

- Aveleyra, E., Gómez, M., y Ostrosky, F. (2007). Cambios neurofisiológicos, cognoscitivos y neuroendócrinos durante el envejecimiento. En M., Guevara, M., et al. (eds.). *Aproximaciones al estudio de la funcionalidad cerebral y del comportamiento* (pp. 251-286). Universidad de Guadalajara. México: Zapopan.
- Bennett, D., Wilson, R., Schneider, J., et al. (2003). Education modifies the relation of AD pathology to level of cognitive function in older persons. *Neurology*. 60: 1909-1915. <https://doi.org/10.1212/01.WNL.0000069923.64550.9F>
- Bherer, L., Erickson, K., y Liu-Ambrose, T. (2013). A Review of the Effects of Physical Activity and Exercise on Cognitive and Brain Functions in Older Adults. *Journal of Aging Research*. 2013(1):1-8. <https://doi.org/10.1155/2013/657508>
- Cancino, M., y Rehbein, L. (2016). Factores de riesgo y precursores del deterioro cognitivo leve (DCL): una mirada sinóptica. *Terapia Psicológica*. 34(3):183-189.
- Díaz-Orueta, U., Buiza-Bueno, C., y Yanguas-Lezaum, J. (2010). *Reserva cognitiva: evidencias, limitaciones y líneas de investigación futura*. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*, 45 (3), 150-155. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2009.12.007>
- Dufouil, C., Alpérovitch, A., y Tzourio, C. (2003). Influence of education on the relationship between white matter lesions and cognition. *Neurology*, 60:831-836. <http://dx.doi.org/10.1212/01.WNL.0000049456.33231.96>
- Esteve, M., y Collado, A. (2013). El hábito de la lectura como factor protector de deterioro cognitivo. *Gac Sanit*. 27(1):68-71. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2012.04.016>
- Festini, S., McDonough, I., y Park, D. (2016). The Busier the Better: Greater Busyness Is Associated with Better Cognition. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 8(98):1-10. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2016.00098>
- Franzmeier, N., Araque, M., Taylor, A., et al. (2017). Resting-state global functional connectivity as a biomarker of cognitive reserve in mild cognitive impairment. *Brain Imaging and Behavior*. 11(2):368-382. <https://doi.org/10.1007/s11682-016-9599-1>
- González, J., y González, A. (2015). Valoración del envejecimiento a partir de la conectividad funcional cerebral estimada mediante medidas de sincronización electroencefalográficas. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*. 5(1):121-131. <https://doi.org/10.30552/ejihpe.v5i1.102>
- Gutiérrez-Robledo, L., y Arrieta-Cruz, I. (2015). Demencias en México: la necesidad de un Plan de Acción. *Gaceta Médica de México*. 151:667-673.
- Jiménez, A., González, B., Cadena, E., et al. (2015). Relación entre probable deterioro cognitivo y depresión en personas adultas mayores. *Enfermería Neurológica en Línea*. 14(3):148-158. <https://doi.org/10.37976/enfermeria.v14i3.214>
- Kolb, B., y Wishaw, I. (1998). Brain plasticity and behavior. *Annual Review of Psychology*. 49(1):43-64. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.49.1.43>
- Lenehan, M., Summers, M., Saunders, N., et al. (2016). Sending your grandparents to university increases cognitive reserve: The Tasmanian Healthy Brain Project. *Neuropsychology*. 30(5):525-531. <http://dx.doi.org/10.1037/neu0000249>
- Lojo-Seoane, C., Facal, D., y Juncos-Rabadán, O. (2012). ¿Previene la actividad intelectual el deterioro cognitivo? Relaciones entre reserva cognitiva y deterioro cognitivo ligero. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*. 47(6):270-278. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2012.02.006>
- Manly, J., Byrd, D., Touradji, P., et al. (2004). Literacy and cognitive change among ethnically diverse elders. *International Journal of Psychology*. 39:47-60. <http://dx.doi.org/10.1080/00207590344000286>
- Meléndez-Moral, J., Sanz-Álvarez, T., y Navarro-Pardo, T. (2012). Deterioro cognitivo leve: método y procedimiento de clasificación. *Anales de Psicología*. 28(2):604-610. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.28.2.148891>
- Monk, T., y Price, C. (2011). Postoperative cognitive disorders. *Current opinion in critical care*. 17:376-381. <http://dx.doi.org/10.1097/MCC.0b013e-328348bece>
- Nithianantharajah, J., y Hannan, A. (2009). The neurobiology of brain

- and cognitive reserve: Mental and physical activity as modulators of brain disorders. *Progress in Neurobiology*. 89(4):369-382. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2009.10.001>
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *10 datos sobre el envejecimiento y la salud*. 1 de febrero 2020, de Organización Mundial de la Salud. Disponible es: <https://www.who.int/features/factfiles/ageing/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2019). *Demencia*. 1 de febrero de 2020, de Organización Mundial de la Salud. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dementia>
- Park, D., y Bischof, G. (2013). The aging mind: neuroplasticity in response to cognitive training. *Dialogues in clinical neuroscience*. 15(1):109-119. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.31887/DCNS.2013.15.1/dpark>
- Perani, D., Farsad, M., Ballarini, T., et al. (2017). The impact of bilingualism on brain reserve and metabolic connectivity in Alzheimer's dementia. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*. 114(7):1690-1695. <https://doi.org/10.1073/pnas.1610909114>
- Quevedo, E. (2008). El envejecimiento de la población. *Horizonte Sanitario*. 7(1):4-5. <https://doi.org/10.19136/hs.a7n1.206>
- Rayón, S., Juárez, T., y Muggenburg, M. (2015). Valoración del estado cognitivo en el adulto mayor: áreas más afectadas. *Enfermería Neurológica en Línea*. 14(2):93-101.
- Reed, B., Dowling, M., Tomaszewski, S., et al. (2011). Cognitive Activities During Adulthood Are More Important than Education in Building Reserve. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 17(4):615-624. <https://doi.org/10.1017/S1355617711000014>
- Rentz, D., Locascio, J., Becker, J., et al. (2010). Cognition, reserve, and amyloid deposition in normal aging. *Ann. Neurol*. 67:353-364. <https://doi.org/10.1002/ana.21904>
- Soto-Añari, M., Flores-Valdivia, G., y Fernández-Guinea, S. (2013). Nivel de lectura como medida de reserva cognitiva en adultos mayores. *Rev Neurol*. 56(2):79-85. <https://doi.org/10.33588/rn.5602.2012402>
- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *J. Int Neuropsychol*. 8(1):448-460. <https://doi.org/10.1017/S1355617702813248>
- Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychología*. 47:2015-2028. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004>
- Stern, Y. (2016). An approach to studying the neural correlates of reserve. *Brain Imaging And Behavior*. 11(2):410-416. <https://doi.org/10.1007/s11682-016-9566-x>
- Valenzuela, M., y Sachdev, P. (2007). Assessment of complex mental activity across the lifespan: development of the Lifetime of Experiences Questionnaire (LEQ). *Psychological Medicine*. 371015-1025. <https://doi.org/10.1017/S003329170600938X>
- Vance, D., y Crowe, M. (2006). A proposed model of neuroplasticity and cognitive reserve in older adults. *Activities, Adaptation y Aging*. 30(3):61-79. [https://doi.org/10.1300/J016v30n03\\_04](https://doi.org/10.1300/J016v30n03_04)
- Vásquez, M., Rodríguez, A., Villareal, J., et al. (2014). Relación entre la reserva cognitiva y el enriquecimiento ambiental: una revisión del aporte de las neurociencias a la comprensión del envejecimiento saludable. *Cuadernos de Neuropsicología*. 8(2):171-201. <https://doi.org/10.7714/cnps/8.2.203>