

ARTICULO DE REVISION

# CLAVES DEL BIENESTAR: UNA MIRADA DESDE LA NEUROCIENCIA

Carlos Federico Ensuncho Hoyos<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Candidato a Doctor en Ciencias de la Educación. M.Sc Ciencias Ambientales. Docente del Magisterio. Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología – UMECIT

Correspondencia: carlosensuncho@umecit.edu.pa

Recibido: 02 de julio de 2022 - Aprobado: 30 de agosto de 2022 - Publicado: 13 de junio de 2023

## RESUMEN

**Objetivo:** Describir desde las neurociencias los factores claves para gozar de bienestar y salud cerebral a través de una revisión sistemática de literatura científica. **Materiales y métodos:** Investigación de corte cualitativo de revisión sistemática de artículos en las bases de datos de Scopus, ScienceDirect y Google Scholar. La búsqueda incluyó referencias publicadas a partir del año 2006 en idiomas español e inglés que presentaran información científica desde las neurociencias sobre bienestar, felicidad, ejercicio, nutrición y salud cerebral. **Resultados:** Un total de 593 referencias fueron recuperadas, de las cuales 62 fueron seleccionadas para su análisis. Se hallaron estudios relevantes y actualizados acerca del estilo de vida de los seres humanos, y el impacto de este en la salud y el bienestar en general. Para ello se tomaron en cuenta documentos en los que se identificaron hábitos, conductas y comportamientos que podrían resultar beneficiosos o perjudiciales para el bienestar en general y en especial para la salud cerebral. **Conclusiones:** El bienestar general y una buena salud cerebral están relacionados con diversos factores biológicos, socioemocionales y culturales, entre los que

se destacan la felicidad, el agradecimiento, las relaciones sociales y afectivas, la nutrición, la actividad física y el sueño.

**Palabras clave:** Bienestar, Felicidad, Neurociencia, Salud cerebral, Nutrición, Ejercicio.

## KEYS TO WELL-BEING: A NEUROSCIENTIFIC PERSPECTIVE

### ABSTRACT

**Objective** To explore through a systematic scientific literature review, the key factors that allow enjoying well-being and brain health from the neuroscience point of view. **Materials and methods** Qualitative research based on a systematic articles review from Scopus, ScienceDirect and Google Scholar databases. Searching included Spanish and English references published since 2006 with scientific information from the neuroscience perspective about brain health and wellbeing. **Results** A total of 593 references were retrieved. 62 of them were selected for analysis. Relevant and updated studies on human lifestyle and its impact on general health and well-being were found. For this purpose, documents in which habits, conducts and behaviors either beneficial or detrimental to general well-being and particularly to brain health were identified

**Citación (Vancouver)** Ensuncho Hoyos, C. (2022). Claves del bienestar: una mirada desde la neurociencia. *Revista Avances En Salud*, 6(2), 2022. <https://doi.org/10.21897/10.21897/25394622.3304>

© 2022. Universidad de Cordoba. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution License, que permite el uso ilimitado, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que el autor original y la fuente se acreditan.

and used. Conclusions General well-being and good brain health are related to a variety of biological, socioemotional and cultural factors, including happiness, gratitude, social and affective relationships, nutrition, physical activity and sleep quality.

**Keywords:** Well-being, Happiness, Neuroscience, Brain Health

## INTRODUCCIÓN

Desde siempre y desde que se tiene noción de la historia del hombre, la humanidad se ha interesado por todos aquellos factores o condiciones que permiten la salud, previenen la enfermedad y promueven el bienestar social y emocional. Hoy con los importantes avances de la ciencia y la tecnología y de las poderosas herramientas no invasivas de neuroimagen la humanidad está invitada a recorrer los caminos de la ciencia con mayor precisión y rigurosidad. Esto, sumado al auge creciente de las ciencias cognitivas y de la naturaleza humana, y al aumento sostenido del número de académicos y científicos que estudian el cerebro humano, ha permitido abordar la investigación del órgano que nos hace especiales entre los animales, y saber más de él en las últimas décadas que en toda la historia de la humanidad.

Esta realidad fomentó, además, la expansión de campos científicos que estudian al cerebro de manera interdisciplinaria, y han permitido de alguna manera mucho más clara entender y comprender los sustratos neurales que competen a este. Entre esos campos esta la neurociencia cognitiva, la cual conforma un conjunto de disciplinas que investigan los mecanismos cerebrales de manera holística desde el nivel molecular hasta el nivel socioemocional y cultural.

En las últimas décadas, la sociobiología, la psicología, la genética, la biología y la medicina entre otras han comenzado a colaborar en el estudio del cerebro y abordar a este órgano

cognitivo de manera multidisciplinaria, evitando así los estudios reduccionistas, lo que ha permitido conocimientos claves sobre el funcionamiento de este.

Hoy es posible entender y comprender los procesos cognitivos y socioemocionales e incluso estudiarlos en el laboratorio. La neurociencia ha demostrado que todos los procesos mentales, cognitivos, sociales y emocionales dependen de las conexiones entre las células nerviosas a través de las sinapsis, y que en estas complejas redes neurales subyacen las claves para entender los circuitos que modulan al cerebro socioemocional, los cuales permiten al ser humano interpretar el mundo que lo rodea y adoptar diferentes normas conductuales y comportamentales propias del entorno social y cultural.

Asimismo, los alcances que han tenido las investigaciones científicas en el campo de las neurociencias han ofrecido a la humanidad tratamientos y programas de promoción y prevención más plausibles para enfermedades neurológicas y psiquiátricas, al entender y comprender mejor las bases neuronales que competen a estos. Los avances en el manejo de ciertas enfermedades como el Alzheimer, la esquizofrenia y el Parkinson que antes se consideraban inabordables, han permitido un mejor manejo de estas enfermedades y en algunos casos la rehabilitación de individuos con lesiones cerebrales permitiendo así, un mejor bienestar y una mejor calidad de vida.

Así también las neurociencias cognitivas han realizado aportes considerables para reconocer lo que como especie sienta bien y para entender los factores sociales, emocionales, ambientales y culturales que promueven el bienestar individual y colectivo, tan esenciales para el presente y tan importantes para el futuro como individuos y como sociedad.

Ahora bien, estos y muchos otros avances

propios de las investigaciones de las neurociencias y las ciencias cognitivas no han quedado relegadas a la experimentación o a los laboratorios, sino que se han ido expandiendo y aplicando a diferentes disciplinas y campos de la ciencia y la sociedad. Así, áreas como la educación, la economía, el marketing y hasta el derecho han sido impactadas por los estudios realizados por estas ciencias.

De esta manera, los nuevos descubrimientos sobre el funcionamiento del cerebro tienen implicaciones en varios campos del conocimiento y en la vida cotidiana. El conocer cómo funciona el cerebro es importante no solo para los científicos, sino también para toda la sociedad. Por tal motivo, es imprescindible para la humanidad que dichos conocimientos sean difundidos y debatidos por ella, de tal forma que estos puedan ser aplicados para el bien individual y colectivo, logrando así un consenso general acerca de cómo aplicar lo que resulta de estas investigaciones neurocientíficas.

En el siguiente artículo se pretende con base en las investigaciones de las ciencias y la neurociencia cognitiva revelar los factores cruciales que propenden al bienestar individual y colectivo, y cómo la salud, el ejercicio, el sueño y la buena nutrición son esenciales para el bienestar físico, mental y cognitivo de la especie humana.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La selección de artículos se realizó a través de una búsqueda electrónica hecha en las bases de datos de Scopus, ScienceDirect y Google Scholar. Se usaron términos de búsqueda relacionadas con la palabra neurociencias de las siguientes palabras claves: "bienestar", "Salud Cerebral", "felicidad", "nutrición", "ejercicio", "sueño". Los términos mencionados anteriormente se combinaron a través de conectores booleanos AND y OR. Se aplicaron filtros de fecha de publicaciones a partir del año 2006. Se seleccionaron

artículos que presentaran datos avalados por las neurociencias que debían presentar hábitos, conductas y comportamientos relacionados con el bienestar y la salud cerebral. Se consideraron los resultados en español e inglés sin distinguir por diseño de estudio; luego los resultados de búsqueda fueron analizados para su inclusión por el investigador y dos pares académicos a partir del título y resumen de acuerdo con el objetivo de esta revisión. La búsqueda electrónica se complementó con las listas de referencias de las publicaciones relacionadas.

## RESULTADOS

La búsqueda arrojó un total de 593 artículos, de los cuales se seleccionaron 62 referencias que cumplían con todos los criterios de inclusión. A continuación, se describen los principales hallazgos revelados por las neurociencias relacionados con el bienestar y una buena salud cerebral.

### Reserva cognitiva

El concepto de reserva cognitiva (RC) se ha propuesto como un factor protector que modifica el efecto de la patología cerebral sobre el rendimiento cognitivo (1). Para algunos autores este constructo se ha descrito como la capacidad que tiene el cerebro de tolerar cambios ya sean consecuencia de alguna patología como por el propio envejecimiento, así, esta habilidad se cree que está desarrollada como resultado, o bien de una capacidad innata, o bien de los efectos de las experiencias vividas, tales como la educación o la ocupación laboral (2,3).

La hipótesis de la RC sugiere entonces que el cerebro intenta activamente hacer frente a los daños neuronales mediante el uso de enfoques de procesamiento cognitivo preexistentes o mediante el reclutamiento de enfoques compensatorios. Esto permitiría que una persona con una RC alta enfrente

mejor el envejecimiento que una persona con una RC más baja (4), de esta manera, estudios epidemiológicos sugieren que las exposiciones a lo largo de la vida, incluidos los logros educativos y laborales, y las actividades de ocio en la vejez, pueden aumentar esta reserva. Por ejemplo, existe un riesgo reducido de desarrollar la enfermedad de Alzheimer en personas con un mayor nivel educativo o laboral (5).

Ahora bien, es conveniente pensar en dos tipos de reserva: la reserva cerebral, que se refiere a la relación positiva entre el tamaño del cerebro y la capacidad de hacer frente a la patología sin mostrar signos de deterioro clínico (6), y la reserva cognitiva que se refiere a las diferencias individuales que brindan un escudo frente a los efectos del daño o la patología cerebral, lo que ayuda a la persona hacer frente al incorporar procesos compensatorios y ralentizar el deterioro de la memoria en el envejecimiento normal, lo que permite que algunos individuos

sean más resistentes que otros (6,7).

Estudios a nivel mundial han demostrado evidencia epidemiológica de la importancia de la RC para el bienestar individual y colectivo, así, en un estudio realizado en 593 personas sin demencia de 60 años o más seguidas durante 4 años, se estudió la relación existente entre el nivel de educación y el logro ocupacional y la incidencia de la enfermedad de Alzheimer. Se encontró, que las personas con menos de 8 años de educación tenían un riesgo 2.2 veces mayor de desarrollar demencia en comparación con las personas con más educación, y que aquellos individuos con logro ocupacional de por vida bajo tenían un riesgo 2.25 veces mayor de desarrollar demencia que aquellos con un logro ocupacional de por vida más alto (8).

Por otro lado, se publicó un estudio donde se relacionaba la influencia de las actividades de ocio en la incidencia de la enfermedad de Alzheimer (EA). En ese estudio se tuvieron

**Tabla 1.** Relación entre reserva cognitiva, bienestar y salud cerebral

Titulo	Autor y año	Aportes
Reserva cerebral y demencia: una revisión sistemática	Valenzuela MJ, Sachdev P. 2006	Una mayor reserva cerebral se asoció con un menor riesgo de demencia incidente. El aumento de la actividad mental compleja en la vejez se asoció con tasas más bajas de demencia independientes de otros predictores
El efecto de la educación y la complejidad ocupacional en la tasa de deterioro cognitivo en pacientes con Alzheimer	Andel R, Vigen C, Mack WJ, Clark LJ, Gatz M. 2006	Exploración del efecto de la educación y la complejidad ocupacional en la tasa de deterioro cognitivo en pacientes con enfermedad de Alzheimer (AD). La mayor RC puede posponer el inicio clínico de la EA.
Reserva cognitiva en el envejecimiento y la enfermedad de Alzheimer	Stern Y. 2012	Personas con mayor coeficiente intelectual, educación, logros ocupacionales o participación en actividades de ocio tienen un riesgo reducido de desarrollar la enfermedad de Alzheimer (EA)..
Las relaciones entre la reserva cognitiva y la creatividad. Un estudio sobre el envejecimiento de la población estadounidense	Colombo B, Antonietti A, Daneau B. 2018	Individuos con RC alta tiene la capacidad de enfrentar mejor el envejecimiento que un individuo con RC más baja.
Efectos de la reserva cognitiva en la enfermedad de Alzheimer y los individuos con deterioro cognitivo	Lee DH, Seo SW, Roh JH, Oh M, Oh JS, Oh SJ, et al. 2021	La RC se ha propuesto como un factor protector que modifica el efecto de la patología cerebral sobre el rendimiento cognitivo.
Bilingüismo: Camino a la Reserva Cognitiva	Bialystok E. 2021.	El bilingüismo parece contribuir al aumento de la RC, lo que retrasa la aparición de la AD y requiere la presencia de una mayor cantidad de neuropatología antes de que se manifieste la enfermedad.

**Fuente:** Elaboración propia.

en cuenta 13 actividades: tejer o componer música u otro pasatiempo, caminar por placer o excursión, visitar amigos o familiares, ser visitado por familiares o amigos, acondicionamiento físico, ir al cine o restaurantes o eventos deportivos, leer revistas o periódicos o libros, mirar televisión o escuchar la radio, hacer trabajo voluntario comunitario no remunerado, jugar a las cartas o juegos o bingo, ir a un club o centro, ir a clases y asistir a la iglesia o sinagoga o templo. Él estudió encontró que aquellas personas que participaban en más actividades de ocio (>6) tenían un 38% menos de riesgo de desarrollar demencia (9).

Un artículo de revisión encontró 22 publicaciones que informaban estudios de cohortes sobre los efectos de la educación, la ocupación, el coeficiente intelectual premórbido y las actividades mentales en la incidencia de la demencia publicados hasta 2004. La gran mayoría de los estudios demostraron un efecto protector significativo de estas exposiciones a lo largo de la vida. Los autores resumieron todos los estudios para calcular el efecto protector de una RC más alta y descubrieron que disminuía el riesgo de desarrollar demencia en un 46 % (10). De la misma manera, otros estudios señalan el retraso en la aparición de los síntomas de la EA en personas bilingües respecto a las monolingües, sugiriendo de esta manera que el bilingüismo podría actuar como un factor protector al contribuir al aumento de la RC (11).

### **Puntos claves del bienestar**

Como ya se ha sugerido el cerebro se transforma y cambia de manera constante a partir de la experiencia, el aprendizaje y el ambiente, por ende, en neurociencia es común encontrar el término neuroplasticidad. Este término también conocido como plasticidad neuronal o plasticidad cerebral es un proceso que implica cambios estructurales y funcionales adaptativos en el cerebro. Algunos autores la definen como

la capacidad del sistema nervioso para cambiar su actividad en respuesta a estímulos intrínsecos o extrínsecos mediante la reorganización de su estructura, funciones o conexiones (12). Clínicamente, es el proceso de cambios en el cerebro después de una lesión, como un accidente cerebrovascular o una lesión cerebral traumática. Estos cambios pueden ser beneficiosos (restauración de la función después de una lesión), neutrales (sin cambios) o negativos (pueden tener consecuencias patológicas) (13,14).

El aspecto más importante en relación con esta característica plástica cerebral es que el ser humano puede influir de manera positiva sobre los cambios que se producen en el cerebro en el transcurso del largo proceso de neurodesarrollo a lo largo de la vida. Por tanto, se puede ayudar a tener un buen funcionamiento mental y a tener un envejecimiento saludable al conocer y adoptar los consejos que las neurociencias sugieren a partir de las últimas investigaciones. En este sentido, resulta esencial darse cuenta de que a diario se toman decisiones que influyen en la salud física, mental y social, y en el bienestar en general.

El poder de las decisiones entonces pasa por prevalecer los placeres o recompensas al corto plazo u obtener beneficios al largo plazo. Por ende, reflexionar sobre el mecanismo de la toma de decisiones ayuda a mejorar y a priorizar el bienestar a la hora de decidir. En tanto los aprendizajes, las experiencias y el entorno moldean el cerebro, resulta crucial llevar a cabo actividades en pro de la salud física, mental y social. En este sentido, desde las primeras etapas de vida hay factores que son fundamentales. Además de una adecuada nutrición, el amor, los lazos sociales, la gratitud, la educación y el ejercicio resultan esenciales a la hora de forjar un cerebro sano y saludable. Se trata de construir como especie a través de nuestros hábitos y conductas nuestro bienestar.

### **La felicidad**

La felicidad es y ha sido una de las principales preocupaciones para los seres humanos, y no sorprende que la historia haya producido muchas exploraciones sobre qué es la felicidad y cómo se puede lograr. Estas exploraciones de la felicidad pasan desde postulados filosóficos de la época clásica hasta investigaciones psicológicas actuales sobre la felicidad. Si bien la felicidad en sí es generalmente difícil de definir con precisión, la definición operativa de felicidad se relaciona con lo que se conoce como bienestar subjetivo.

El bienestar subjetivo, también conocido como bienestar auto informado, se refiere a cómo las personas experimentan y evalúan diferentes aspectos de sus vidas (15), es decir, se refiere al grado en que una persona cree o siente que su vida va bien. A menudo se usa para medir la salud mental y la felicidad, y puede ser un indicador importante de la salud, el bienestar y la longevidad individuales.

La preocupación humana por la felicidad y el bienestar se ha extendido hacia diferentes áreas del saber, y actualmente incluso es un tema de debate en política y economía. El foro económico mundial sostiene que se debe generar un modelo económico diferente, uno que satisfaga las necesidades básicas de todos los seres humanos del planeta, que respete los recursos naturales, que sea más justo y cuyo objetivo principal no sea el crecimiento per se sino optimizar el bienestar humano (16). Incluso a principios de la década de 1970, el entonces cuarto rey de Bután, Jigme Singye Wangchuck, propuso por primera vez un término que compitiera con la noción de Producto Interno Bruto (PIB): la Felicidad Interna Bruta (FIB) o Felicidad Nacional Bruta (FNB).

La FNB sostiene que el desarrollo sostenible debe centrarse en los aspectos no económicos del bienestar y tener una perspectiva holística del progreso y el desarrollo, por ende, debe ser visto

como enfoque de desarrollo multidimensional que busca lograr un equilibrio armonioso entre el bienestar material y las necesidades espirituales, emocionales y culturales de la sociedad (17,18). Los indicadores se clasifican en nueve dominios: bienestar psicológico, salud, educación, uso del tiempo, diversidad cultural y resiliencia, buen gobierno, vitalidad de la comunidad, diversidad ecológica y resiliencia y niveles de vida (17,18).

Ahora bien, no es sencillo definir algo como bienestar o felicidad, ambos son conceptos complejos de medir y evaluar científicamente. Lo que sí se puede hacer a través de las investigaciones en neurociencia es determinar lo importante que es este estado emocional para el bienestar humano. El psicólogo Martin Seligman pionero de la psicología positiva vincula el reconocimiento de la propia felicidad con el grado de satisfacción que tenemos con respecto a la vida y plantea tres dimensiones que se pueden cultivar: la vida placentera, la buena vida y la vida significativa (19).

Para Seligman la Vida Placentera se realiza si aprendemos a saborear y apreciar placeres tan básicos como el compañerismo, el entorno natural y nuestras necesidades corporales. Podemos quedarnos gratamente atrapados en esta etapa o podemos pasar a experimentar la Buena Vida, que se logra descubriendo nuestras virtudes y fortalezas únicas, y empleándolas creativamente para mejorar nuestras vidas. De acuerdo con las teorías modernas de la autoestima, la vida solo es genuinamente satisfactoria si descubrimos valor dentro de nosotros mismos. Sin embargo, una de las mejores formas de descubrir este valor es nutrir nuestras fortalezas únicas para contribuir a la felicidad de nuestros semejantes. En consecuencia, la etapa final es la Vida con sentido, en la que encontramos una profunda sensación de realización al emplear nuestras fortalezas únicas para un propósito mayor que nosotros mismos (19,20).

Asimismo, los lazos positivos y duraderos afectan las funciones psicológicas, fisiológicas y de comportamiento, ya que ayudan a proteger el cerebro y contribuyen al bienestar (21). Se demostró que cuando los seres queridos están cerca, se registra menor actividad en áreas neurales asociadas al procesamiento del peligro y se es menos propenso a activar respuestas corporales frente al estrés (22). Por eso, el sentido de pertenencia es un escudo contra la soledad, la depresión y la ansiedad. El apoyo social, igual que el optimismo, tiene gran impacto en el sistema inmunológico y cumple un rol protector en el ser humano con consecuencias positivas ante las enfermedades (23).

Se sabe que el cerebro es el responsable de todas las funciones mentales, por ello, se puede afirmar que también la felicidad depende de él. En la actualidad gracias a las neuroimágenes se puede saber que pasa en el cerebro humano cuando se está feliz.

Las investigaciones han demostrado que el deseo y el placer evidencian cambios en la actividad neuronal y el nivel de ciertos neurotransmisores, como la dopamina en los sistemas de recompensa del cerebro (24,25). Cuando disminuye la dopamina se puede experimentar una pérdida de deseo y placer. Asimismo, cuando el cerebro no recibe estímulos placenteros, se produce un déficit de este neurotransmisor, provocando un estado de anhedonia, polo opuesto a la felicidad, así, estas deficiencias pueden estar asociadas con escasos momentos de satisfacción, alterando en algunos casos los mecanismos de atención y concentración, a la vez, que se puede observar falta de motivación y escasa respuesta a las recompensas (26).

Otros estudios sugieren que el núcleo caudado anterior es considerablemente más pequeño en personas que se consideran no felices (27). En

1996, los investigadores del Estudio de Familias Gemelas de Minnesota, David Lykken y Auke Tellegen, examinaron los niveles informados de felicidad en 1.300 pares de gemelos idénticos y fraternos, buscando determinar si la genética y la felicidad estaban relacionadas. Estos autores encontraron que los gemelos idénticos informaron niveles similares de felicidad, mientras que los gemelos fraternos exhibieron una mayor variación en su sensación de bienestar. Estos resultados se encontraron en familias de gemelos criados juntos y extendidos con gemelos criados por separado (28)

Estos autores concluyeron que casi la mitad de la felicidad puede explicarse por factores genéticos. La otra mitad está determinada por los altibajos cotidianos de la vida. En otras palabras, todo el mundo nace con un cierto punto de referencia para la felicidad. Las tragedias y los placeres pueden afectar los niveles de felicidad de cada ser humano. En consecuencia, se puede modificar el nivel de felicidad ampliamente, ya sea hacia arriba o abajo.

Por otro lado, contrariamente a lo que se suele pensar, ni la inteligencia ni el nivel educativo están fuertemente relacionados con la felicidad. Tampoco lo es la juventud, a pesar del valor que esta tiene en la sociedad. Se puede decir que muchas veces los adultos mayores son los que reportan los mayores niveles de felicidad (29,30). En un estudio realizado en el Reino Unido, se encontró que la satisfacción con la vida, la felicidad y sentir que la vida valía la pena alcanzó su punto máximo en el rango de edades entre 65 y 79 años (31).

Las personas de 45 a 59 años informaron los niveles más bajos de satisfacción con la vida, con hombres en promedio menos satisfechos que las mujeres. Ese grupo de edad también reportó los niveles más altos de ansiedad. Los investigadores dijeron que una posible razón de las puntuaciones más bajas de felicidad y

bienestar entre este grupo de edad podría ser la carga de tener que cuidar a los niños y a los padres ancianos al mismo tiempo, a la vez que la lucha por equilibrar los compromisos laborales y familiares también podría ser otro factor (31).

En cuanto al dinero ¿puede hacer este que los humanos sean felices? un estudio realizado por el premio nobel Daniel Kahneman y el economista del Centro para la Salud y el Bienestar de la Universidad de Princeton Angus Deaton durante los años 2008 y 2009, permite

tener una idea sobre este factor asociado a la felicidad. Para estos autores el bienestar emocional de las personas (la felicidad) aumenta con los ingresos logarítmicos, pero no hay más progreso más allá de un ingreso anual de 75.000 dólares. Para ellos los bajos ingresos se asocian tanto con una baja evaluación de la vida como a un bajo bienestar emocional. En definitiva, para Deaton y Kahneman los altos ingresos compran la satisfacción con la vida, pero no la felicidad (32).

### Los vínculos sociales y la gratitud

**Tabla 2.** Relación entre felicidad, apoyo social, optimismo, bienestar y salud cerebral

Titulo	Autor y año	Aportes
Apoyo social y resiliencia al estrés	Ozbay F, Johnson DC, Dimoulas E, Morgan CA, Charney D, Southwick S. 2007	El apoyo social es esencial para mantener la salud física y psicológica. Las consecuencias dañinas de un apoyo social deficiente y los efectos protectores de un buen apoyo social en enfermedades mentales han sido bien documentados.
Felicidad saludable: efectos de la felicidad en la salud física y las consecuencias para la atención médica preventiva	Veenhoven R. 2008	Las personas felices viven más tiempo, probablemente porque la felicidad protege la salud física.
El optimismo y su impacto en el bienestar mental y físico	Conversano C, Rotondo A, Lensi E, Della Vista O, Arpone F, Reda MA. 2010	El optimismo puede influir significativamente en el bienestar mental y físico mediante la promoción de un estilo de vida saludable, así como mediante comportamientos adaptativos y respuestas cognitivas, asociadas con una mayor flexibilidad, capacidad de resolución de problemas y una elaboración más eficiente de la información negativa.
Los altos ingresos mejoran la evaluación de la vida, pero no el bienestar emocional	Kahneman D, Deaton A. 2010	Los altos ingresos compran satisfacción con la vida, pero no felicidad, y los bajos ingresos se asocian tanto con una baja evaluación de la vida como con un bajo bienestar emocional.
La experiencia de la Oficina Nacional de Estadística en la recopilación y medición del bienestar subjetivo	Tinkler L. 2015	La satisfacción con la vida, la felicidad y el sentir que la vida valía la pena alcanzó su punto máximo en el rango de edades entre 65 y 79 años, a pesar de la concepción de que la juventud es garantía de felicidad.
Felicidad nacional bruta e indicadores macroeconómicos en el Reino de Bután	Balasubramanian S, Cashin P. 2019	La Felicidad Nacional Bruta sostiene que el desarrollo sostenible debe centrarse en los aspectos no económicos del bienestar y tener una perspectiva holística del progreso y desarrollo, por ende, debe ser visto como enfoque de desarrollo multidimensional que busca lograr un equilibrio armonioso entre el bienestar material y las necesidades espirituales, emocionales y culturales de la sociedad.

Como se ha mencionado en este documento, una clave central para alcanzar el bienestar y la felicidad está relacionado con las relaciones sociales que se establecen con los demás. En la

actualidad se conoce que ayudar a los demás no solo implica una mejora para la sociedad, sino que ayuda a quien brinda la ayuda. Se ha sugerido que las conductas altruistas propenden a una mejor salud mental, física y emocional. Michael Norton, profesor asistente de

administración de empresas en la unidad de marketing de Harvard Business School, realizó una serie de estudios con sus colegas Elizabeth Dunn y Lara Aknin en la Universidad de British Columbia. Estos autores demostraron que las personas son más felices cuando gastan dinero en los demás que en ellos mismos. Los hallazgos mostraron que aquellos que informaron gastar más en los demás, lo que los investigadores llamaron gasto "prosocial", también informaron un mayor nivel de felicidad, mientras que cuánto gastaron en sí mismos no tuvo impacto en la felicidad (33).

Investigadores de Harvard y la Universidad de California en San Diego descubrieron que los grupos de felicidad son el resultado de la propagación de la felicidad y no solo de una tendencia de las personas a asociarse con personas similares y que la felicidad de las personas individuales afecta incluso a las que no, hasta tal punto que la felicidad de un individuo está asociado a la felicidad de las personas hasta tres grados de distancia en la red social (34). La felicidad, en otras palabras, no es simplemente una función de la experiencia o la elección individuales, sino que también es una propiedad de grupos de personas, de tal manera que, los seres humanos son capaces de multiplicar la generosidad y la felicidad de manera que las conductas hechas por estos pueden tener un impacto positivo considerable en la sociedad.

En línea con estos resultados, el psiquiatra y profesor de la Universidad de Harvard, George Vaillant, dirigió el estudio longitudinal más largo jamás realizado sobre el desarrollo humano. Iniciado en 1938, el estudio Grant trazó la salud física y emocional de más de 200 individuos, intentando investigar qué factores estaban relacionados a la felicidad y al éxito en la vida de las personas. Concluyó que, para obtener éxito y felicidad en la vida, lo más importante había sido desarrollar vínculos humanos de calidad, siendo los momentos más

relevantes, aquellos donde se hizo algo útil y beneficio para los demás (35).

Otro estudio hecho en la Universidad de Illinois revela también como los lazos sociales son factores determinantes para el bienestar y la felicidad. Esta investigación realizada en estudiantes señala que aquellos que declaraban tener mayores niveles de felicidad y menores signos de ansiedad y depresión eran los estudiantes cuyos vínculos afectivos eran mucho más robustos y tenían mayores compromisos a la hora de pasar tiempos con amigos y familiares (36).

En cuanto a la gratitud, hay una variedad de cosas que pueden evocar sentimientos positivos de aprecio o gratitud que pueden guiar a las personas hacia el bienestar y a una mejor salud. La gratitud es una emoción similar a la apreciación, y la investigación de la psicología positiva ha encontrado razones neurológicas por las que tantas personas pueden beneficiarse de esta práctica general de expresar gracias por la vida, incluso en tiempos de desafío y cambio. Las personas pueden usar la gratitud para formar nuevas relaciones sociales o para fortalecer las actuales.

Según el Dr. Robert Emmons, el sentimiento de gratitud puede conducir a mayores niveles de bienestar (37), de esta manera expresar agradecimiento puede mejorar la sensación general de bienestar y hacer de estas personas, individuos más agradables, más abiertos y menos neuróticos (38). Además, la gratitud se relaciona inversamente con la depresión y positivamente con la satisfacción con la vida (38), ya que para estos autores quizás las prácticas de gratitud deban ser parte de la terapia y el tratamiento para las personas que luchan contra la depresión.

Asimismo, la gratitud es también una poderosa herramienta para fortalecer las relaciones interpersonales. Las personas que expresan su

gratitud entre sí tienden a estar más dispuestas a perdonar a los demás y son menos narcisistas (39). Dar gracias a quienes te han ayudado fortalece las relaciones y promueve la formación y mantenimiento de estas, así como la conexión y satisfacción de los lazos sociales (40). De la misma forma, además de aumentar el bienestar, la investigación en psicología muestran cómo practicar la gratitud, puede reducir los niveles de estrés, disminuir los niveles de depresión y ansiedad (41).

En general la neurociencia está comenzando a

Durante la gestación y la lactancia se produce el crecimiento más importante del cerebro humano; el neurodesarrollo en estas etapas resulta crucial para la consolidación y desarrollo de muchas funciones cerebrales, por tanto, la nutrición cumple un papel fundamental. De hecho, gran parte de la estructura y capacidad definitiva del cerebro se forma en los primeros años de vida, antes de los 3 años (43)

La identificación y definición de este período de

**Tabla 3.** Relación entre vínculos sociales, gratitud, bienestar y salud cerebral

Titulo	Autor y año	Aportes
Materialismo y bienestar disminuido: evitación experiencial como mecanismo mediador	Kashdan TB, Breen WE. 2007	La gratitud además de aumentar el bienestar puede reducir los niveles de estrés, disminuir los niveles de depresión y ansiedad.
Gastar dinero en otros promueve la felicidad	Dunn EW, Aknin LB, Norton MI. 2008	Gastar dinero en otras personas puede tener un impacto más positivo en la felicidad que gastar dinero en uno mismo.
Difusión dinámica de la felicidad en una gran red social: análisis longitudinal durante 20 años en el Framingham Heart Study	Fowler JH, Christakis NA. 2008	Las personas que están rodeadas de muchas personas felices y las que son centrales en la red tienen más probabilidades de ser felices en el futuro. Los modelos estadísticos longitudinales sugieren que los grupos de felicidad son el resultado de la propagación de la felicidad y no solo una tendencia de las personas a asociarse con individuos similares.
La gratitud predice de manera única la satisfacción con la vida: validez incremental por encima de los dominios y facetas del modelo de cinco factores	Wood AM, Joseph S, Maltby J. 2008	La gratitud muestra un patrón distintivo y fuerte de correlaciones que representan bienestar y funcionamiento social.
Son las pequeñas cosas: la gratitud cotidiana como un refuerzo para las relaciones románticas	Algoe SB, Gable SL, Maisel NC. 2010	La gratitud tiene un poder predictivo único en la promoción de las relaciones de pareja, actuando como un refuerzo para el vínculo afectivo.
Relaciones sociales y salud: un punto álgido para la política de salud	Umberson D, Montez JK. 2010	Las relaciones sociales tienen efectos a corto y largo plazo sobre la salud, para bien y para mal, y que estos efectos surgen en la infancia y caen en cascada a lo largo de la vida para fomentar la ventaja o desventaja acumulativa en la salud.

explorar que hace que las personas establezcan lazos sociales, sean generosas y agradecidas. Estudios de resonancia magnética funcional (fMRI) mostraron que las personas cuando muestran estas conductas activan áreas como el cuerpo estriado ventral asociadas al proceso de recompensa, la moralidad y el juicio, y la unión temporoparietal, relacionada con la empatía (42).

**La nutrición, el ejercicio y el sueño**

tiempo particularmente sensible ha agudizado el enfoque que están tomando las políticas públicas relacionadas con la promoción de un desarrollo cerebral saludable. Las ramificaciones son grandes porque la falta de optimización del desarrollo cerebral temprano en la vida parece tener consecuencias a largo plazo con respecto a la educación, el potencial laboral y la salud mental adulta (44). Estas consecuencias a largo plazo son el costo final

para la sociedad de la adversidad en la vida temprana.

Entre los factores que influyen en el desarrollo temprano del cerebro, se destacan tres que tienen efectos particularmente profundos: la reducción del estrés tóxico y la inflamación, la presencia de un fuerte apoyo social y apego seguro, y la provisión de una nutrición óptima (45).

Existe sin duda una relación directa entre los alimentos que se hacen parte de la dieta y el funcionamiento del cerebro. El consumo de alimentos poco saludables, altos en grasa y azúcar, puede tener efectos negativos a largo plazo en la memoria espacial y en la agilidad mental, sugiere un estudio realizado en ratas. La memoria espacial es responsable del registro de información sobre el entorno y la orientación espacial. Un estudio, investigó la función cognitiva en ratas que alternaban entre una dieta de cafetería de alimentos ricos en grasas y azúcar, como tartas, pasteles, galletas y papas fritas, y su dieta regular y saludable. Los investigadores encontraron que el reconocimiento de la memoria espacial y la agilidad mental de las ratas se deterioró en incrementos de acuerdo con su patrón de acceso a la comida chatarra. Cuantos más días seguidos comían comida chatarra, peor era su memoria y su agilidad mental (46).

Otro estudio señaló, que el consumo excesivo de alimentos ricos en calorías puede provocar cambios en la estructura y función de la corteza prefrontal de cerebros adolescentes, incluida la alteración de la señalización e inhibición de la dopamina. Las investigaciones destacaron el periodo de adolescencia como un periodo de doble susceptibilidad. Si bien los cerebros de los adolescentes aún están desarrollando capacidades para la toma de decisiones, su restricción limitada y su elevado sistema de recompensas los hacen más propensos a comer mal, lo que a su vez puede conducir a cambios

negativos en el cerebro (47).

Estos hallazgos, muestran la importancia de cambiar los comportamientos y ayudar a los adolescentes a formar hábitos saludables desde el principio para minimizar estos cambios en la etapa adulta y en la vejez. Por ejemplo, se sabe de la eficacia de la dieta mediterránea para reducir la prevalencia de enfermedades cardiovasculares y crónicas (48). Una alta adherencia a la dieta mediterránea se ha asociado con un deterioro cognitivo más lento, con un riesgo reducido de conversión del deterioro cognitivo leve a la enfermedad de Alzheimer (EA) y con un menor riesgo de EA (49).

En general, una dieta saludable puede aumentar la producción de nuevas neuronas, así como la plasticidad sináptica del cerebro. Un estudio demostró que una dieta saludable puede aumentar los niveles del factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF), molécula esencial para aumentar la neurogénesis, proteger a las neuronas de la muerte y mejorar las capacidades cognitivas. Las neuronas, incluidas la del hipocampo usan esta molécula para enviar y recibir mensajes, por ende, el aumento de este factor protector y estimulador en esta zona del cerebro puede mejorar el aprendizaje, la memoria, el estado de ánimo, la atención y la salud mental (50).

Ahora bien, hay ciertos alimentos que hacen parte de la dieta que pueden ayudar a que el cerebro funcione correctamente. Componentes alimentarios como los ácidos grasos omega-3 se han demostrado que mejoran la función cerebral (51). Estos ácidos grasos pertenecen a la clase química de los ácidos grasos poliinsaturados. Hay tres tipos: ácido docosahexaenoico (DHA) y ácido eicosapentaenoico (EPA), que se encuentran en los aceites de ciertos pescados, así como el ácido alfa-linolénico (ALA) presente en plantas como nueces y semillas. Se ha demostrado que una dieta rica

en aceite de pescado y ácidos grasos omega-3 puede disminuir el riesgo de ciertos trastornos cerebrales, como la enfermedad de Alzheimer o la depresión (52).

Asimismo, estudios han indicado que ingerir DHA durante el embarazo puede mejorar el desarrollo de neuronas en el feto (53). Para estos autores, la ingesta de DHA a una edad temprana puede aumentar la neurogénesis y mejorar las capacidades cognitivas. De igual forma, si los jóvenes no obtienen suficiente DHA, puede haber efectos negativos, ya que sus cerebros están en pleno desarrollo. Los científicos han descubierto que los jóvenes que no obtienen suficiente DHA pueden tener problemas con la neurogénesis, lo que puede generar problemas de comportamiento y cognición, relacionados con el pensamiento, el razonamiento, los recuerdos y la imaginación (53).

Por otro lado, teniendo en cuenta la ingesta a la hora de las comidas, se resalta la importancia del desayuno para el buen funcionamiento cerebral, a pesar de la creencia que se tiene en algunos adultos de omitir esta importante comida. Investigaciones han señalado que entre el 20 y 30% de los niños y adolescentes se saltan el desayuno (54). Hay evidencia que demuestra que los niños y adolescentes que desayunan habitualmente tienen más probabilidades de tener una mejor ingesta de micro y macronutrientes (54), menos probabilidades de tener sobrepeso u obesidad (55) y más probabilidades de tener niveles más altos de actividad física (56), así, como mejor rendimiento académico y cognitivo (57).

Respecto al ejercicio, la actividad física también puede tener un efecto positivo en la salud mental, mejorando el estado de ánimo y los pensamientos positivos, por tal motivo, hay muchas buenas razones para estar físicamente activo. De acuerdo a investigaciones el ejercicio mejora el funcionamiento cognitivo,

la salud mental y la memoria, así como también dificulta el desarrollo de ciertas condiciones neurológicas.

En un artículo titulado el ejercicio es alimento para el cerebro se presentan las tres teorías neurocientíficas dominantes que explican cómo la actividad física impacta positivamente en la cognición: 1) Durante el ejercicio, la saturación de oxígeno y la angiogénesis (crecimiento de vasos sanguíneos) ocurren en áreas del cerebro asociadas al pensamiento racional y al desempeño social, físico e intelectual; 2) El ejercicio reduce las hormonas del estrés y aumenta la cantidad de neurotransmisores como la serotonina y la norepinefrina, que se sabe que aceleran el procesamiento de la información; 3) El ejercicio aumenta las neurotrofinas (factor neurotrófico derivado del cerebro, factor de crecimiento similar a la insulina y factor de crecimiento básico de los fibroblastos). Estos apoyan la supervivencia y la diferenciación de las neuronas en el cerebro en desarrollo, la ramificación dendrítica y la maquinaria sináptica en el cerebro adulto (58).

Por tal razón, la evidencia neurocientífica ha demostrado que existen múltiples vías neurobiológicas involucradas en el efecto de la actividad física sobre el cerebro, sus químicos y, en consecuencia, el bienestar y la conducta. Cuando una persona hace ejercicio, su cerebro está expuesto a estimulantes externos que facilitan la neurogénesis, así, actividades como el aprendizaje, la meditación, disfrutar, la risa, estar con alguien, aumentan la cantidad de nuevas células madre que se transforman en nuevas células nerviosas, pero nada, lo hace como el ejercicio (59).

Un estudio señala cómo el ejercicio promueve el crecimiento de las neuronas en el hipocampo ventral, por lo que las personas que hacen ejercicio tienden a ser capaces de manejar mejor el estrés, la ansiedad y controlar mejor las emociones (60). Para otros autores, el aspecto

más importante del ejercicio es su efecto protector para el cerebro, así, con el tiempo, el ejercicio constante fortalecerá y agrandará el hipocampo y la corteza prefrontal, hecho este que ayuda a proteger al cerebro contra enfermedades neurodegenerativas. (61).

Otros estudios sugieren el efecto que puede tener el ejercicio en los telómeros. Se ha demostrado que los telómeros, las estructuras del extremo de los cromosomas, se encogen a medida que se envejece. Este encogimiento hace que las venas se deterioren, y también desencadena

condiciones como enfermedades cardíacas, accidentes cardiovasculares y envejecimiento vascular. Las personas que hacen ejercicio con regularidad tienen telómeros más largos porque mantener el ritmo cardíaco tiene beneficios a largo plazo en el cuerpo, incluyendo la ralentización del envejecimiento (62).

En el cerebro de una persona sana y activa, el hipocampo es firme y flexible, características que son el resultado directo del ejercicio regular. Cuando hay una disminución en el flujo sanguíneo, el hipocampo no puede

**Tabla 4.** Relación entre nutrición, ejercicio, sueño, bienestar y salud cerebral

Titulo	Autor y año	Aportes
El ejercicio es alimento para el cerebro: los efectos de la actividad física en la función cognitiva	Ploughman M. 2008	La actividad física mejora la memoria y el aprendizaje, promueve la neurogénesis y protege el sistema nervioso de lesiones y enfermedades neurodegenerativas. De igual forma, el ejercicio aumenta el volumen cerebral en áreas implicadas en el procesamiento ejecutivo, mejora la cognición en niños con parálisis cerebral y mejora la habilidad fonémica en escolares con dificultad de lectura.
Dieta mediterránea y función cognitiva en adultos mayores	Féart C, Samieri C, Barberger-Gateau P. 2010	Eficacia de la dieta mediterránea en la reducción de la prevalencia de enfermedades cardiovasculares y crónicas en adultos mayores.
La relación de la falta de desayuno y el tipo de consumo de desayuno con la ingesta de nutrientes y el estado de peso en niños y adolescentes: la encuesta nacional de examen de salud y nutrición 1999-2006	Deshmukh-Taskar PR, Niklas TA, O'Neil CE, Keast DR, Radcliffe JD, Cho S. 2010	Importancia del desayuno para el buen funcionamiento cerebral, demostrando que niños y adolescentes que saltan esta alimentación tienen más probabilidades de tener una mejor ingesta de micro y macronutrientes, así, como menos probabilidades de tener sobrepeso u obesidad, y mejor rendimiento académico y cognitivo.
Cambio en la duración del sueño y la función cognitiva: hallazgos del estudio Whitehall II	Ferrie JE, Shipley MJ, Akbaraly TN, Marmot MG, Kivimäki M, Singh-Manoux A. 2011	Los cambios adversos en la duración del sueño se asocian con una función cognitiva más pobre en la mediana edad.
El entrenamiento físico aumenta el tamaño del hipocampo y mejora la memoria	Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, Basak C, Szabo A, Chaddock L, et al. 2011	Los ejercicios aeróbicos son efectivos para revertir la pérdida de volumen del hipocampo en la edad adulta tardía, que se acompaña de una mejor función de la memoria.
Nutrición, neurogénesis del hipocampo adulto y salud mental	Zainuddin MSA, Thuret S. 2012	Las habilidades de aprendizaje y memoria, así como el estado de ánimo, pueden verse influenciadas por la dieta.
El ejercicio físico previene la activación inducida por el estrés de las neuronas granulares y mejora los mecanismos inhibitorios locales en el giro dentado	Schoenfeld TJ, Rada P, Pieruzzini PR, Hsueh B, Gould E. 2013	Efectos del ejercicio físico al regular los mecanismos cerebrales que regulan la ansiedad y el estrés.
El sueño impulsa la eliminación de metabolitos del cerebro adulto	66. Xie L, Kang H, Xu Q, Chen MJ, Liao Y, Thiagarajan M, et al. 2013	El sueño cumple una función restauradora, además de sus efectos sobre la consolidación de la memoria.
Alimento para el pensamiento: cómo la nutrición afecta la cognición y la emoción	Spencer SJ, Korosi A, Layé S, Shukitt-Hale B, Barrientos RM. 2017	La ingesta calórica y la composición de la dieta tienen efectos grandes y duraderos sobre la cognición y la emoción, especialmente durante los períodos críticos del desarrollo.

**Tabla 4.** Relación entre nutrición, ejercicio, sueño, bienestar y salud cerebral (continuación)

Titulo	Autor y año	Aportes
La exposición a la comida chatarra interrumpe la selección de acciones de búsqueda de alimentos en ratas	Kosheleff AR, Araki J, Tsan L, Chen G, Murphy NP, Maidment NT, et al. 2018	El consumo repetido de dietas de "comida chatarra" altamente sabrosas y nutricionalmente pobres puede producir déficits en la cognición y el control del comportamiento.
Obesidad adolescente y toma de decisiones dietéticas: una perspectiva de salud cerebral	Lowe CJ, Morton JB, Reichelt AC. 2020	Evidencia neurobiológica y neurocognitiva sugiere una propensión de los adolescentes a consumir alimentos ricos en calorías, provocando impactos adversos en la función cerebral y el comportamiento.
Duración del sueño y reactividad afectiva a factores estresantes y eventos positivos en la vida diaria.	Sin NL, Wen JH, Klaiber P, Buxton OM, Almeida DM. 2020	La reactividad afectiva a los factores estresantes diarios y los eventos positivos varían según la duración del sueño, de modo que la pérdida de sueño puede amplificar la pérdida de afecto positivo en los días con factores estresantes, así como reducir la capacidad de respuesta afectiva positiva a los eventos positivos.
Comida saludable, cerebro feliz: cómo la dieta afecta el funcionamiento del cerebro	Ahmad F, Hasan H, Abdelhady S, Fakhri W, Osman N, Shaito A, et al. 2021	Dietas saludables ricas en grasa y azúcares pueden afectar la forma en que funciona el cerebro y contribuir a trastornos cerebrales como la depresión. Por otro lado, una dieta que contenga nutrientes saludables, como los ácidos grasos omega-3, es beneficiosa para la salud del cerebro, y conduce a un mejor pensamiento, atención y memoria.
El sueño es más que descanso para la plasticidad en la corteza humana	65. Nissen C, Piosczyk H, Holz J, Maier JG, Frase L, Sterr A, et al. 2021	El sueño es más que un estado de interferencia de estímulo reducido, ya que la actividad cerebral específica de este restaura el rendimiento al refinar activamente la plasticidad cortical, y su interferencia puede llegar a producir problemas de memoria y de aprendizaje.
El sueño anormal indica vulnerabilidad al estrés crónico de derrota social	Radwan B, Jansen G, Chaudhury D. 2021	Existe una estrecha asociación entre el estado de ánimo y el sueño, ya que el sueño interrumpido es una característica central de muchos trastornos del estado de ánimo.

realizar funciones clave, como almacenar y recordar información. Un estudio demostró, en un ensayo aleatorizado con 120 adultos, que el aumento del tamaño del hipocampo anterior del 2% (provocado por el entrenamiento aeróbico), mejoró la memoria espacial de los participantes (63). Esto significa que el ejercicio aumenta la capacidad de las personas para recordar información. En neurociencia y psicología, la memoria espacial se refiere a un tipo de memoria que involucra la orientación espacial, el recuerdo de la ubicación de los objetos y dónde se desarrollaron eventos específicos. De igual manera, otro estudio documentó cómo el ejercicio consolida la información en la memoria de largo plazo en el cerebro (64).

Un estudio realizado por epidemiólogos en Suecia estudió a 1,2 millones de niños nacidos

en 1950 y examinó el cardio (ergonometría) de los participantes dos veces. El estudio tuvo como objetivo examinar la correlación entre la actividad física y el rendimiento cognitivo, así como las interacciones específicas de la aptitud cardiovascular y la fuerza muscular en el rendimiento cognitivo. Las conclusiones señalaron que los jóvenes que mantuvieron su práctica aeróbica en sus años de instituto aumentaron su coeficiente intelectual y su rendimiento cognitivo en los test (65).

Por último, el sueño de calidad, y obtener un número suficiente de horas en el momento adecuado, es tan esencial para la supervivencia como la comida y el agua. Sin sueño, no se podrían formar o mantener las vías en el cerebro que permiten aprender y crear nuevos recuerdos, y es más difícil

concentrarse y responder rápidamente. Según los neurocientíficos, el sueño es reparador, mientras que la privación del sueño reduce la resistencia al estrés y daña el cerebro. La falta de sueño interfiere con la memoria y el aprendizaje. El cerebro se mueve más lento, es más olvidadizo y la atención sufre un desajuste (66). Además se demostró que un sueño amplio restaura la claridad y el rendimiento al refinar activamente la plasticidad cortical (66).

Hallazgos recientes sugieren que el sueño juega un papel de limpieza que elimina las toxinas en el cerebro que se acumulan mientras se está despierto. Durante el sueño, el flujo de líquido cefalorraquídeo en el cerebro aumenta dramáticamente, eliminando las proteínas de desecho dañinas que se acumulan entre las células cerebrales durante las horas de vigilia, proceso este, que puede reducir el riesgo de Alzheimer (67).

El proceso de limpieza del cerebro se ha observado en ratas y babuinos, pero aún no en humanos, dicen las investigaciones. Aun así, podría ofrecer una nueva forma de entender y explicar una misteriosa asociación entre los trastornos del sueño y las enfermedades cerebrales, incluido el Alzheimer (67). Para estos autores, eso se debe a que uno de los productos de desecho que se eliminan del cerebro durante el sueño es la beta amiloide, la sustancia que forma las placas pegajosas asociadas con esta enfermedad.

El sueño afecta a casi todos los tipos de tejidos y sistemas del cuerpo, desde el cerebro, el corazón y los pulmones hasta el metabolismo, la función inmunitaria, el estado de ánimo y la resistencia a las enfermedades. Las investigaciones muestran que una falta crónica de sueño, o tener un sueño de mala calidad, aumenta el riesgo de trastornos que incluyen presión arterial alta, enfermedades cardiovasculares, diabetes, depresión y obesidad (68).

Del mismo modo se ha establecido que el sueño beneficia la retención de la memoria. Las teorías actuales destacan un papel activo para el sueño en el que los recuerdos experimentan un proceso de consolidación del sistema durante el sueño. La consolidación se origina a partir de la reactivación de representaciones de memoria neuronal codificadas recientemente, que ocurren durante el sueño de ondas lentas (SWS) y transforman las representaciones respectivas para su integración en la memoria a largo plazo (69).

Lo contrario también es cierto. Los estudios muestran que la privación del sueño conduce a estrés cerebral, pensamiento borroso y fatiga en la toma de decisiones, además de que el sueño fragmentado indica una vulnerabilidad al estrés social (70). La investigación también demuestra que la falta de sueño dificulta ver el lado positivo de las cosas, lo que hace que se reaccione con más fuerza ante situaciones estresantes en el lugar de trabajo; sin embargo, dormir lo suficiente ayuda a responder mejor a situaciones negativas y positivas en el trabajo (71).

La falta de sueño puede incluso imitar los síntomas de una conmoción cerebral, según un estudio de más de 12,000 participantes en la Universidad Estatal de Ohio. Los participantes con sueño insuficiente, junto con estrés y problemas de salud mental preexistentes, tenían más probabilidades de informar un conjunto de síntomas que cumplían con los criterios del síndrome posconmocional (PCS). Otros síntomas iban desde dolores de cabeza persistentes, mareos y fatiga hasta ansiedad, insomnio y pérdida de concentración y memoria (72).

Otro estudio del sueño a largo plazo encontró que las personas que duermen menos de seis horas y más de 8 horas por la noche tienen una disminución en la función cerebral equivalente a envejecer de cuatro a siete años (73). Los investigadores encontraron que, en las mujeres,

la duración del sueño de 7 horas por noche se asoció con la puntuación más alta para cada medida cognitiva. Entre los hombres, la función cognitiva fue similar para aquellos que reportaron dormir 6, 7 u 8 horas; solo las duraciones de sueño cortas y largas de menos de 6 horas o más de 8 horas parecían estar asociadas con puntajes más bajos.

## DISCUSIÓN

El estilo de vida de los seres humanos tiene un profundo impacto en el cerebro. Por ello, resulta clave identificar que hábitos son beneficiosos para este órgano cognitivo y que conductas y comportamientos podrían resultar beneficiosas para proteger y potenciar las funciones cognitivas, sociales y emocionales.

Los seres humanos se diferencian uno de los otros en la forma en que envejecen sus habilidades cognitivas. Algunas personas tienen una mejor resiliencia a los efectos del envejecimiento porque han desarrollado una mejor capacidad o reserva para hacer frente a los cambios. Las experiencias de vida, desde la infancia hasta la edad adulta, ayudan a desarrollar una mejor RC, y pueden explicar las diferencias entre individuos. La educación, tener una ocupación atractiva y participar en actividades estimulantes, estas últimas idealmente combinando actividades de ocio, aprendizaje e interacciones sociales, sugieren claras diferencias en cuanto al desarrollo de mejores capacidades ante los cambios cerebrales y una mejor neuroplasticidad a la hora de enfrentar la vejez.

Las investigaciones han demostrado que las personas con una mayor RC son más capaces de evitar los síntomas de los cambios cerebrales degenerativos asociados con la demencia u otras enfermedades cerebrales, como la enfermedad de Parkinson, la esclerosis múltiple o un accidente cerebrovascular. Una reserva cognitiva más sólida también puede ayudar a funcionar mejor durante más tiempo si se está ex-

puesto a eventos inesperados de la vida, como el estrés, la ansiedad, una operación quirúrgica o los contaminantes en el medio ambiente. Tales circunstancias exigen un esfuerzo adicional por parte del cerebro y demandan mucho más de recursos cognitivos y energéticos.

De la misma manera, se puede hacer mucho para construir un bienestar y alcanzar la felicidad. Reflexionar en el autoconocimiento, trabajar en la forma de pensar y como expresar las emociones y sentimientos, establecer objetivos de vida y lograr metas acordes al proyecto de vida de cada quien, consolidar lazos sociales humanos, disfrutar de lo que se tiene y no de lo que no se tiene, gozar de los pequeños momentos y hacer lo que nos gusta, tener siempre una aptitud positiva frente a la vida, disfrutar el presente, evitar o reducir los pensamientos negativos, tener hábitos y comportamientos saludables y sobre todo, encontrar un propósito para vivir, hará seres humanos mucho más felices.

Dedicar tiempo a la familia, a los seres queridos y a los amigos causa una mayor activación en los circuitos de recompensa, es decir en las redes neuronales responsables del sentirse bien. Estos hallazgos de las ciencias cognitivas son prometedores y promoverán nuevos estudios, ya que estas conductas se pueden observar a nivel individual, pero tienen efectos positivos posteriores a nivel social. Estos comportamientos permiten la cohesión y creación de redes sociales y ayudan a las personas a trabajar en conjunto para alcanzar metas y superar desafíos, y en general permiten tener individuos con habilidades socioemocionales más sólidas para las dificultades y cambios que depara la vida.

Por otro lado, uno de los puntos clave para gozar de buena salud y tener un mejor bienestar es la alimentación. La buena o mala alimentación impacta tanto en el desarrollo de las capacidades humanas como en las facultades cognitivas y socioemocionales. La nutrición adecuada

que se encuentra en una dieta saludable puede mejorar muchas funciones cerebrales, mientras que una dieta deficiente puede tener un efecto negativo en las funciones cognitivas.

El ejercicio y el sueño son unas de las actividades más beneficiosas y transformadoras para el cerebro. Los beneficios observados en este órgano cuando se hacen ejercicios aeróbicos, se practica algún deporte o se está ante actividades de ocio son demasiado amplios e importantes para mantener una vida saludable y un cerebro sano y activo tanto cognitivo como emocionalmente.

Los efectos perjudiciales del sueño excesivo, insuficiente y de mala calidad en varios aspectos de la salud han comenzado a recibir más atención por parte de la neurociencia. Un sueño adecuado y de buena calidad es fundamental para el funcionamiento y el bienestar humano. La privación del sueño y la somnolencia tienen efectos adversos sobre el rendimiento, los tiempos de respuesta, el poder de decisión y la atención o concentración. Además, la duración del sueño está asociada con una amplia gama de medidas de calidad de vida, como el funcionamiento social, la salud mental y física.

## CONCLUSIONES

Como se ha mencionado en este documento, el proceso de neurodesarrollo del cerebro humano se produce a partir de una interacción neurobiológica, genética, sociocultural y ambiental. Las experiencias estimulantes, los aprendizajes logrados, las conductas y comportamientos adoptados, así como los hábitos adquiridos moldean a este órgano cognitivo.

Cuando se trata de bienestar y de salud mental, física y socioemocional, entender y conocer los cambios que se producen a nivel cerebral con el paso del tiempo resultan fundamentales para el bienestar individual y colectivo. En general,

las personas notan cambios cognitivos después de cumplidos los 50 años. Sin embargo, es importante aclarar que no todas las funciones cognitivas sufren de la misma forma con el paso del tiempo. Algunas funciones como la memoria, la velocidad de procesamiento y la conciencia espacial, se deterioran a medida que se envejece, mientras hay otras habilidades que parecen mejorar, como las habilidades verbales y el razonamiento abstracto (74).

En el año 2015, un comité internacional de científicos, académicos, profesionales de la salud y expertos en políticas públicas crearon el consejo global sobre salud cerebral (GCBH). Este consejo de expertos se creó especialmente para traducir las investigaciones científicas en recomendaciones prácticas para el público que ayudaran a impulsar los cambios de hábitos y comportamiento en las personas para mantener y mejorar la salud cerebral.

Las conclusiones dadas por esta organización señalan, el impacto profundo que tiene el estilo de vida sobre el cerebro. Una de las principales conclusiones hace referencia a la estimulación cognitiva e intelectual. Esta condición de acuerdo al informe señala que la estimulación cognitiva protege al cerebro en la vida adulta, por tanto, entre más rápido se de esta, mejor será la reserva cognitiva. En este sentido destaca él informa que es esencial mantener la mente activa, buscando actividades innovadoras, desafiantes y estimulantes, así, aprender un nuevo idioma, tocar instrumentos musicales, aprender nuevas disciplinas y tener una amplia gama de intereses, pasatiempos y desafíos cognitivos resultan claves para la salud cerebral (75).

Otras condiciones identificadas como benéficas y que pueden cumplir un efecto protector en la juventud y en la mediana edad que pueden ayudar a mantener un bienestar general, un cuerpo sano y unas facultades mentales adecuadas, así como disminuir el riesgo de

deterioro cognitivo en la vida adulta son: el ejercicio y la actividad física de forma regular, la práctica habitual de algún deporte, conservar un buen patrón de sueño, manejar el estrés, llevar una nutrición balanceada y saludable y gozar de una vida social y familiar activa y de calidad. También, la educación, la lectura, la escritura y contar con un propósito en la vida, junto con el control de la presión arterial, los triglicéridos, el colesterol, el nivel de glucosa en sangre, el ácido fólico, la vitamina B12 y el índice de masa corporal. Asimismo, resulta vital no fumar, evitar el uso excesivo de bebidas alcohólicas ni tener hábitos perjudiciales para la salud (75).

En síntesis, cuando se trata de tener un bienestar general, es necesario mantener no sólo la salud física, sino también la salud mental y socioemocional. Como animales sociales, los seres humanos necesitan la mayor parte del tiempo estar en interrelación, tanto física, emocional como mentalmente. El compromiso de gozar de bienestar, felicidad y mantener un cerebro saludable debe sostenerse a lo largo de toda la vida y debe, por lo tanto, iniciarse lo más tempranamente posible. Entonces, la disposición para el aprendizaje, el agradecimiento, el altruismo y las actividades estimulantes debe estar siempre; no se trata de una condición exclusiva de las etapas infantiles y adolescentes. Se trata de mantener la mente abierta y activa, dispuesta a adaptarse a los cambios, de gozar de flexibilidad cognitiva y descubrir nuevos intereses y estímulos, y sobre todo de estar despiertos ante las curiosidades y los desafíos sociales, tecnológicos y ambientales que deparan el mundo actual.

### CONFLICTO DE INTERÉS.

El autor declara no tener conflicto de interés.

### REFERENCIAS

1. Lee DH, Seo SW, Roh JH, Oh M, Oh JS, Oh SJ, et al. Effects of cognitive reserve in Alzheimer's disease and cognitively unimpaired individuals. *Front Aging Neurosci* [Internet]. 2021; 13 (febrero):1-13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fnagi.2021.784054>
2. Andel R, Vigen C, Mack WJ, Clark LJ, Gatz M. The effect of education and occupational complexity on rate of cognitive decline in Alzheimer's patients. *J Int Neuropsychol Soc* [Internet]. 2006; 12(1):147-152. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1017/S1355617706060206>
3. Richards M, Sacker A. Lifetime antecedents of cognitive reserve. *J Clin Exp Neuropsychol* [Internet]. 2003; 25(5):614-624. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1076/jcen.25.5.614.14581>
4. Colombo B, Antonietti A, Daneau B. The relationships between cognitive reserve and creativity. A study on American aging population. *Front Psychol* [Internet]. 2018; 9 (mayo):1-11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00764>
5. Stern Y. Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. *Lancet Neurol* [Internet]. 2012;11(11):1006-1012. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(12\)70191-6](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70191-6)
6. Stern Y. Cognitive reserve. *Neuropsychologia* [Internet]. 2009;47(10):2015-28. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004>
7. Stern Y. Cognitive reserve and Alzheimer disease. *Alzheimer Dis Assoc Disord* [Internet]. 2006; 20(2):112-117. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/01.wad.0000213815.20177.19>

8. Stern Y, Gurland B, Tatemichi TK, Tang MX, Wilder D, Mayeux R. Influence of education and occupation on the incidence of Alzheimer's disease. *JAMA* [Internet]. 1994; 271 (13):1004–1010. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.1994.03510370056032>
9. Scarmeas N, Levy G, Tang MX, Manly J, Stern Y. Influence of leisure activity on the incidence of Alzheimer's disease. *Neurology* [Internet]. 2001; 57 (mayo) (12):2236–2242. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1212/wnl.57.12.2236>
10. Valenzuela MJ, Sachdev P. Brain reserve and dementia: a systematic review. *Psychol Med* [Internet]. 2006; 36 (abril) (4):441–454. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1017/S0033291705006264>
11. Bialystok E. Bilingualism: Pathway to cognitive reserve. *Trends Cogn Sci* [Internet]. 2021;25(5):355–64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2021.02.003>
12. Mateos-Aparicio P, Rodríguez-Moreno A. The impact of studying brain plasticity. *Front Cell Neurosci* [Internet]. 2019; 13 (febrero): 1-5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fncel.2019.00066>
13. Sophie Su Y, Veeravagu A, Grant G. Neuroplasticity after Traumatic Brain Injury. In: Laskowitz D, Grant G, editors. Boca Raton (FL); 2016.
14. Hara Y. Brain plasticity and rehabilitation in stroke patients. *J Nippon Med Sch* [Internet]. 2015; 82 (1):4–13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1272/jnms.82.4>
15. Diener E, Lucas RE, Oishi S. Advances and open questions in the science of subjective well-being. *Collabra Psychol* [Internet]. 2018; 4 (1):1-49. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1525/collabra.115>
16. Thorpe AE. Inquests Without Medical Witnesses. Vol. 144, *The Lancet*. 1894. 1245 p.
17. Balasubramanian S, Cashin P. Gross national happiness and macroeconomic indicators in the kingdom of Bhutan. *IMF Work Pap* [Internet]. 2019; 19(15):1. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5089/9781484389713.001>
18. Ukai AK. Gross National Happiness-Based Economic Growth Recommendations for Private Sector Growth Consistent with Bhutanese Values. 2016;40. Disponible en: [https://ash.harvard.edu/files/ash/files/gross\\_national\\_happiness-based\\_economic\\_growth\\_-\\_allen\\_koji\\_ukai\\_-\\_final.pdf](https://ash.harvard.edu/files/ash/files/gross_national_happiness-based_economic_growth_-_allen_koji_ukai_-_final.pdf)
19. Seligman MEP. *Authentic happiness: Using the new positive psychology to realize your potential for lasting fulfillment*. Cammeray, NSW, Australia: Simon & Schuster; 2002; 1-93.
20. Seligman MEP. Can happiness be taught? *Daedalus* [Internet]. 2004; 133(2):80–87. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1162/001152604323049424>
21. Umberson D, Montez JK. Social relationships and health: a flashpoint for health policy. *J Health Soc Behav* [Internet]. 2010;51 Suppl: S54-S66. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0022146510383501>
22. Ozbay F, Johnson DC, Dimoulas E, Morgan CA, Charney D, Southwick S. Social support and resilience to stress: from neurobiology to clinical practice. *Psychiatry* (Edgmont). [Internet]. 2007;4(5):35–40. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih>

- gov/pubmed/20806028%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC2921311
23. Conversano C, Rotondo A, Lensi E, Della Vista O, Arpone F, Reda MA. Optimism and its impact on mental and physical well-being. *Clin Pract Epidemiol Ment Health* [Internet]. 2010; 6(1):25–29. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2174/1745017901006010025>
  24. Loonen AJM, Ivanova SA. Circuits regulating pleasure and happiness: The evolution of the amygdalar-hippocampal-habenular connectivity in vertebrates. *Front Neurosci* [Internet]. 2016; 10 (noviembre):1-17. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fnins.2016.00539>
  25. Berridge KC, Kringelbach ML. Pleasure systems in the brain. *Neuron* [Internet]. 2015; 86(3):646–64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2015.02.018>
  26. Wise RA. Dopamine and reward: the anhedonia hypothesis 30 years on. *Neurotox Res* [Internet]. 2008;14(2–3):169–183. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/BF03033808>
  27. Graff-Radford J, Williams L, Jones DT, Benarroch EE. Caudate nucleus as a component of networks controlling behavior. *Neurology* [Internet]. 2017; 89(21):2192–2197. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1212/WNL.0000000000004680>
  28. Lykken D, Tellegen A. Happiness is a stochastic phenomenon. *Psychol Sci* [Internet]. 1996;7(3):186–189. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9280.1996.tb00355.x>
  29. George LK. Still happy after all these years: research frontiers on subjective well-being in later life. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* [Internet]. 2010;65B (3):331–339. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/geronb/gbq006>
  30. Veenhoven R. Healthy happiness: effects of happiness on physical health and the consequences for preventive health care. *J Happiness Stud* [Internet]. 2008;9(3):449–469. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10902-006-9042-1>
  31. Tinkler L. The office for national statistics experience of collecting and measuring subjective well-being. *Stat Transit New Ser* [Internet]. 2015;16(3):373–396. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21307/stattrans-2015-021>
  32. Kahneman D, Deaton A. High income improves evaluation of life but not emotional well-being. *Proc Natl Acad Sci U S A* [Internet]. 2010;107(38):16489–16493. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1011492107>
  33. Dunn EW, Aknin LB, Norton MI. Spending money on others promotes happiness. *Science* [Internet]. 2008; 319(5870):1687–1688. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1126/science.1150952>
  34. Fowler JH, Christakis NA. Dynamic spread of happiness in a large social network: longitudinal analysis over 20 years in the Framingham Heart Study. *BMJ* [Internet]. 2008; 337 (diciembre):23-38. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.a2338>
  35. Vaillant GE. *Triumphs of experience: The men of the Harvard grant study*. Londres, Inglaterra: Belknap Press; 2015.
  36. Martin S. *Authentic Happiness*. Londres, Inglaterra: Simon & Schuster; 2004.
  37. Emmons RA, Crumpler CA. *Gratitude*

- as a human strength: Appraising the evidence. *J Soc Clin Psychol* [Internet]. 2000;19(1):56–69. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1521/jscp.2000.19.1.56>
38. Wood AM, Joseph S, Maltby J. Gratitude uniquely predicts satisfaction with life: Incremental validity above the domains and facets of the five factor model. *Pers Individ Dif* [Internet]. 2008; 45(1):49–54. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2008.02.019>
  39. DeShea L. A Scenario-Based Scale of Willingness to Forgive. *Individ Differ Res*. 2003;1(3):201–217.
  40. Algoe SB, Gable SL, Maisel NC. It's the little things: Everyday gratitude as a booster shot for romantic relationships. *Pers Relatsh* [Internet]. 2010;17(2):217–233. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1475-6811.2010.01273.x>
  41. Kashdan TB, Breen WE. Materialism and diminished well-being: Experiential avoidance as a mediating mechanism. *J Soc Clin Psychol* [Internet]. 2007; 26(5):521–539. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1521/jscp.2007.26.5.521>
  42. Fox GR, Kaplan J, Damasio H, Damasio A. Neural correlates of gratitude. *Front Psychol* [Internet]. 2015; 6:1491. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01491>
  43. Fox SE, Levitt P, Nelson CA 3rd. How the timing and quality of early experiences influence the development of brain architecture. *Child Dev* [Internet]. 2010;81(1):28–40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01380.x>
  44. Walker SP, Wachs TD, Gardner JM, Lozoff B, Wasserman GA, Pollitt E, et al. Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries. *Lancet* [Internet]. 2007; 369(9556):145–157. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60076-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60076-2)
  45. Wachs TD, Georgieff M, Cusick S, McEwen BS. Issues in the timing of integrated early interventions: contributions from nutrition, neuroscience, and psychological research: Timing of integrated early interventions. *Ann N Y Acad Sci* [Internet]. 2014; 1308(1):89–106. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/nyas.12314>
  46. Kosheleff AR, Araki J, Tsan L, Chen G, Murphy NP, Maidment NT, et al. Junk food exposure disrupts selection of food-seeking actions in rats. *Front Psychiatry* [Internet]. 2018; 9 (agosto):1-10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00350>
  47. Lowe CJ, Morton JB, Reichelt AC. Adolescent obesity and dietary decision making—a brain-health perspective. *Lancet Child Adolesc Health* [Internet]. 2020; 4(5):388–396. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30404-3](http://dx.doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30404-3)
  48. Trichopoulou A, Costacou T, Bamia C, Trichopoulos D. Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *N Engl J Med* [Internet]. 2003; 348(26):2599–2608. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa025039>
  49. Féart C, Samieri C, Barberger-Gateau P. Mediterranean diet and cognitive function in older adults. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* [Internet]. 2010; 13(1):14–8.1 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/MCO.0b013e3283331fe4>
  50. Zainuddin MSA, Thuret S. Nutrition, adult hippocampal neurogenesis and mental

- health. *Br Med Bull* [Internet]. 2012; 103(1):89–114. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/bmb/lds021>
51. Spencer SJ, Korosi A, Layé S, Shukitt-Hale B, Barrientos RM. Food for thought: how nutrition impacts cognition and emotion. *npj sci food* [Internet]. 2017; 1(1):1-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41538-017-0008-y>
  52. Ahmad F, Hasan H, Abdelhady S, Fakhir W, Osman N, Shaito A, et al. Healthy meal, happy brain: How diet affects brain functioning. *Front Young Minds* [Internet]. 2021; 9 (julio):1-9 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/frm.2021.578214>
  53. Ghazale H, Ramadan N, Mantash S, Zibara K, El-Sitt S, Darwish H, et al. Docosahexaenoic acid (DHA) enhances the therapeutic potential of neonatal neural stem cell transplantation post—Traumatic brain injury. *Behav Brain Res* [Internet]. 2018; 340 (marzo):1–13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbr.2017.11.007>
  54. Deshmukh-Taskar PR, Nicklas TA, O’Neil CE, Keast DR, Radcliffe JD, Cho S. The relationship of breakfast skipping and type of breakfast consumption with nutrient intake and weight status in children and adolescents: the National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2006. *J Am Diet Assoc* [Internet]. 2010; 110(6):869–878. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2010.03.023>
  55. De la Hunty A, Gibson S, Ashwell M. Does regular breakfast cereal consumption help children and adolescents stay slimmer? A systematic review and meta-analysis. *Obes Facts* [Internet]. 2013; 6(1):70–85. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1159/000348878>
  56. Sandercock GRH, Voss C, Dye L. Associations between habitual school-day breakfast consumption, body mass index, physical activity and cardiorespiratory fitness in English schoolchildren. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2010; 64(10):1086–1092. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/ejcn.2010.145>
  57. Hoyland A, Dye L, Lawton CL. A systematic review of the effect of breakfast on the cognitive performance of children and adolescents. *Nutr Res Rev* [Internet]. 2009; 22(2):220–243. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1017/S0954422409990175>
  58. Ploughman M. Exercise is brain food: the effects of physical activity on cognitive function. *Dev Neurorehabil* [Internet]. 2008; 11(3):236–240. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/17518420801997007>
  59. Ratey JJ. *Spark: The revolutionary new science of exercise and the brain*. Little Brown and Company; 2008.
  60. Schoenfeld TJ, Rada P, Pieruzzini PR, Hsueh B, Gould E. Physical exercise prevents stress-induced activation of granule neurons and enhances local inhibitory mechanisms in the dentate gyrus. *J Neurosci* [Internet]. 2013; 33 (18):7770–7777. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5352-12.2013>
  61. Suzuki W, Fitzpatrick B. *Healthy brain, happy life: A personal program to activate your brain and do everything better*. Dey Street Books; 2016.
  62. Puterman E, Lin J, Blackburn E, O’Donovan A, Adler N, Epel E. The power of exercise: buffering the effect of chronic stress on telomere length. *PLoS One* [Internet]. 2010; 5 (5): e10837. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0010837>

63. Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, Basak C, Szabo A, Chaddock L, et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proc Natl Acad Sci U S A* [Internet]. 2011; 108(7):3017–3022. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1015950108>
64. Coles K, Tomporowski PD. Effects of acute exercise on executive processing, short-term and long-term memory. *J Sports Sci* [Internet]. 2008; 26(3):333–344. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/02640410701591417>
65. Aberg MAI, Pedersen NL, Torén K, Svartengren M, Bäckstrand B, Johnsson T, et al. Cardiovascular fitness is associated with cognition in young adulthood. *Proc Natl Acad Sci U S A* [Internet]. 2009; 106(49):20906–20911. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0905307106>
66. Nissen C, Piosczyk H, Holz J, Maier JG, Frase L, Sterr A, et al. Sleep is more than rest for plasticity in the human cortex. *Sleep* [Internet]. 2021; 44(3):1-7 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/sleep/zsaa216>
67. Xie L, Kang H, Xu Q, Chen MJ, Liao Y, Thiyagarajan M, et al. Sleep drives metabolite clearance from the adult brain. *Science* [Internet]. 2013; 342(6156):373–377. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1126/science.1241224>
68. Colten HR, Altevogt BM. Sleep disorders and sleep deprivation: An unmet public health problem. *Sleep Disorders and Sleep Deprivation: An Unmet Public Health Problem*. 2006. 1–404 p.
69. Rasch B, Born J. About sleep's role in memory. *Physiol Rev* [Internet]. 2013; 93(2):681–766. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1152/physrev.00032.2012>
70. Radwan B, Jansen G, Chaudhury D. Abnormal sleep signals vulnerability to chronic social defeat stress. *Front Neurosci* [Internet]. 2021; 14 (enero):1-16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fnins.2020.610655>
71. Sin NL, Wen JH, Klaiber P, Buxton OM, Almeida DM. Sleep duration and affective reactivity to stressors and positive events in daily life. *Health Psychol* [Internet]. 2020; 39(12):1078–1088. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1037/hea0001033>
72. Caccese JB, Iverson GL, Hunzinger KJ, Asken BM, Clugston JR, Cameron KL, et al. Factors associated with symptom reporting in U.s. service academy cadets and NCAA student athletes without concussion: Findings from the CARE consortium. *Sports Med* [Internet]. 2021; 51(5):1087–105. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-020-01415-4>
73. Ferrie JE, Shipley MJ, Akbaraly TN, Marmot MG, Kivimäki M, Singh-Manoux A. Change in sleep duration and cognitive function: findings from the Whitehall II Study. *Sleep* [Internet]. 2011; 34(5):565–573. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/sleep/34.5.565>
74. Peters R. Ageing and the brain. *Postgrad Med J* [Internet]. 2006; 82(964):84–88. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/pgmj.2005.036665>
75. Lock S. Global council on brain health: Advancing international dialogue to promote well-being. *Innov Aging* [Internet]. 2017;1(suppl\_1):40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/geroni/igx004.158>