

**LA SALUD FÍSICA Y LA NEUROPLASTICIDAD COMO ELEMENTOS
PREVENTIVOS EN EL ESTADO DE BIENESTAR HUMANO**
PHYSICAL HEALTH AND NEUROPLASTICITY AS PREVENTIVE ELEMENTS IN
THE HUMAN WELL-BEING STATE

José María Basain Valdés*

María del Carmen Valdés**

gonzalezrosello@gmail.com

*Hospital Juan Manuel Márquez, Marianao. Cuba.

RESUMEN

La salud física como el conjunto de actividades, posturas y funciones que se debe tener para mantener un estado óptimo a nivel fisiológico y el proceso neurológico de aprendizaje neurobiológico constituyen elementos preventivos en el estado de bienestar humano, ya que entre estas dimensiones se establece una relación tridimensional y didáctica acorde al objeto de estudio ya que se da el proceso neuroplástico si y solo si existe salud física y por ende bienestar humano.

Palabras clave: salud física, neuroplasticidad, bienestar humano.

ABSTRACT

Physical health as the set of activities, postures and functions that must be carried out to maintain an optimal state at the physiological level and the neurological process of neurobiological learning constitute preventive elements in the state of human well-being, since a relationship is established between these dimensions. three-dimensional and didactic according to the object of study since the neuroplastic process occurs if and only if there is physical health and therefore human well-being.

Keywords: physical health, neuroplasticity, human well-being.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo humano es el proceso de aumentar las opciones de las personas, lo cual se logra ampliando las capacidades esenciales y de funcionamiento. Estas son: que las personas tengan una vida larga y sana, que posean los conocimientos necesarios y accedan los recursos necesarios para un nivel de vida aceptable.

Dentro de los indicadores que permiten un nivel de vida aceptable, larga y sana se encuentra la salud.

En la filosofía de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (Auer; Guerrero, 2011) el concepto de salud en el desarrollo se remonta a la primera Convención Sanitaria Internacional celebrada en Washington en diciembre de 1902. Allí, entre los deberes de la Oficina Sanitaria Panamericana, se incluía el de proporcionar su mayor ayuda y experiencia a fin de obtener la mejor protección posible para la salud pública de los países, conseguir la eliminación de la enfermedad y facilitar el comercio entre las naciones. Esta responsabilidad comprendía propósitos de carácter sanitario y de carácter económico entendiéndose que, al mejorar la salud, se

facilitaría el comercio en y entre las naciones (OPS, 1997).

Entre otros pronunciamientos, se pueden mencionar la Carta de Punta del Este de 1962, donde se menciona que la salud no es un fin sino un medio para llegar al desarrollo y el Plan de Salud de las Américas presentado en Santiago de Chile en 1972, donde se señala la salud dentro del desarrollo. Sin embargo, la expresión salud en el desarrollo recién se incorpora al léxico institucional a principios de los años noventa cuando la XXIII Conferencia Sanitaria Panamericana aprueba las Orientaciones Estratégicas y Prioridades Programáticas 1991-1994(OPS, 1997).

La OPS (1997) define la salud en el desarrollo como una orientación estratégica globalizadora donde se expresa la confluencia de las nueve orientaciones estratégicas en una dirección común, bajo el marco englobador de la primera de ellas: la salud en el desarrollo.

La salud en el desarrollo comprende: promoción de la salud, utilización de la comunicación social en salud, integración de la mujer en salud y desarrollo, administración del conocimiento, movilización de recursos,

cooperación entre países, reorganización del sector salud y focalización de acciones en grupos de alto riesgo (OPS, 1997).

En este sentido se logra un modelo que tributa a las deficiencias detectadas en el diagnóstico sobre la base de las necesidades de los miembros de estas organizaciones, teniendo en cuenta criterios y teorías de la dirección estratégica en el mejoramiento de los resultados organizacionales (Sanabria et al., 2019).

La XXIII Conferencia Sanitaria Panamericana destacó que (OPS, 1991:5):

“... la salud en el desarrollo implica, necesariamente, reducir las desigualdades sociales ante la salud, reducir el impacto de la crisis entre los más desvalidos, conformar programas integrales de bienestar social y mejoramiento de las condiciones de vida y de salud de las grandes mayorías, especialmente de los grupos sociales más desposeídos, y transformar los sistemas de salud sobre la base de un mayor énfasis en las acciones poblacionales de promoción de la salud y prevención y control de daños y riesgos, así como de una mayor participación ciudadana organizada”.

Los aportes que la salud al mejoramiento de la calidad de la vida está dada en la participación activa de la comunidad en actividades vinculadas a dirigir y orientar el estilo de desarrollo posible. En este sentido, el informe conjunto de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la OPS sobre salud, equidad y transformación productiva en América Latina y el Caribe, destaca la relación existente entre salud y desarrollo físico y económico, denominándola círculo virtuoso.

El desarrollo físico es definido, por el Informe en comento, como un proceso en el que intervienen factores como la información genética, la actividad motriz, el estado de salud, la nutrición, las costumbres en la alimentación y el bienestar emocional. En conjunto, la influencia de estos factores se manifiesta en el crecimiento y en las variaciones en los ritmos de desarrollo individual.

La investigación que se presenta es descriptiva e interventiva valorativa (Fernández, 2007) y tiene como objetivo argumentar la relación entre la salud física y la neuroplasticidad como elementos preventivos en el estado de bienestar humano cuya introducción a la

práctica social no solo está dada por su pertinencia e idoneidad, sino por el desarrollo del constructo del parque científico, tecnológico, industrial y en ciencias para la vida y salud, el trabajo comunitario que se despliega sustentado en la educación popular preconizada por Paulo Freire.

La salud física.

La Salud Física, debe entenderse como el óptimo funcionamiento fisiológico del organismo. Tiene que ver con el cuerpo (Velázquez, s/f). Esta se logra con ejercicio o deporte, buena alimentación y con una buena salud mental.

Es el bienestar del cuerpo y el óptimo funcionamiento del organismo, que se encuentran en buen estado físico, mental, emocional. La OMS define la actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía (Colombia Aprende, s/f).

Las dimensiones de indicadores que permiten evaluar una determinada salud física en los sujetos son: los valores, lo que proporciona y lo que evita desde la sanalogía para alcanzar el bienestar físico y mental. Esto no niega que se incorporen

otros de acuerdo a las características anátomo - fisiológicas de cada individuo y como parte de la estrategia de promoción de la salud con enfoque sanológico (Tabla 1).

Tabla 1.

Relación de las dimensiones de indicadores para evaluar la salud física de una persona.

Los valores	Lo que proporciona	Lo que evita	Lo que
Trabajo en equipo	Relajación	Sedentaris	
Solidaridad	Resistencia	Estrés	
Confianza en sí mismo	Resiliencia	Enfermedades cardiovasculares y neurológicas	

Fuente: Adaptación por parte de los autores de Consejería de Educación, Universidad, Cultura y Deportes (s/f).

El término bienestar como una dimensión de indicadores dentro de la ruta de salud con enfoque sanológico es polisémico, pero significa estar sano desde el punto de vista físico, mental y emocional. No hay problema en tener mejor salud en algunas áreas de bienestar que en otras ya que hay una interacción (Cigna, 2023).

El desarrollo humano asume como bienestar un proceso de ampliación de las opciones y capacidades de las personas que se concreta en una mejora de la esperanza de vida, la salud, la educación

y el acceso a los recursos necesarios para un nivel de vida digno (Comisión Mexicana y Salud, 2006).

La Agenda para el Desarrollo Sostenible, y concretamente el ODS 3, promueve la vida saludable, el bienestar para todas las personas indicativo evaluador de progreso solo logrado a través de la acción local (Instituto de Salud Global, 2018).

La neuroplasticidad.

La neuroplasticidad es un proceso que representa la capacidad del sistema nervioso de cambiar su reactividad como resultado de activaciones sucesivas (Lee; Tsang; Birch, 2008). Esto permite que el tejido nervioso pueda experimentar cambios adaptativos o reorganizacionales en un estado fisiológico con o sin alteración. Otros autores como Frackowiak; Friston; Frith; Dolan; Mazziotta (1997) consideran que es la respuesta cerebral que se origina frente a cambios internos o externos y obedece a reo modificaciones perceptivas y cognitivas, a través del entrenamiento cognitivo, es decir, todo ejercicio que involucre los procesos de percepción, atención, concentración, memoria, la toma de decisiones, resolución de problemas, entre otros (Fernández, 2015).

Este proceso posee varios mecanismos de orden eléctrico, genético, estructural, bioquímico y funcional que representan un continuo de elementos individuales y aislados (Elluru; Blom; Brady, 1995).

La Organización Mundial de la Salud (1982) define el término neuroplasticidad como la capacidad de las células del sistema nervioso para regenerarse anatómica y funcionalmente, después de estar sujetas a influencias patológicas ambientales o del desarrollo, incluyendo traumatismos y enfermedades.

La neuroplasticidad va a depender de varios factores: la edad, la estimulación sensorial después de la lesión, las alteraciones previas que el sujeto padezca antes de la lesión (hipertensión arterial, diabetes mellitus, entre otros) y la cantidad de tejido cerebral destruido (Tecglen, 2015).

La relación entre la salud física y la neuroplasticidad.

El desarrollo cerebral constituye un proceso extraordinariamente complejo, guiado en gran medida por la expresión ordenada en el tiempo de una enorme cantidad de genes (véase, por ejemplo, Kolb & Wishaw (2002), para una

descripción de los hitos principales del desarrollo cerebral).

El pediatra estadounidense Giedd (2002) descubre que el cerebro humano está en construcción hasta el final de la adolescencia, aunque en esta etapa las neuronas y conexiones nerviosas no crecen, sino que se van "podando" hasta que se alcanza el raciocinio propio de la edad adulta, refutando las distintas concepciones de que este maduraba entre los 8 y 12 años de edad.

La maduración ocurre antes en las regiones relacionadas con funciones sensoriales, motoras y fisiológicas más básicas, mientras que las áreas relacionadas con funciones cognitivas complejas muestran un *tempo* madurativo mucho más lento.

De ahí que la UNICEF (2011) ha elaborado todo un programa de estimulación temprana, pero cabría ser cuestionado ¿Se adecua a las características y diferencias individuales de cada niño? ¿Cómo tener en cuenta esas diferencias individuales a través de la aplicación del método clínico a los padres y familia en general? ¿Cómo evaluar e incluso medir cuanti - cualitativamente esos cambios madurativos del tejido cerebral? ¿Cuál es la relación entre la

prematuridad y el desarrollo cerebral? ¿Cuál es la influencia de los trastornos somatopsíquicos en el desarrollo del cerebro y en la aplicación de los métodos antropométricos del somatotipo?

Los cambios madurativos del tejido cerebral durante la infancia y la adolescencia se caracterizan por presentar una reducción del volumen de sustancia gris y un aumento del volumen de la sustancia blanca. La sustancia gris consiste en las partes del tejido nervioso que contienen principalmente cuerpos neuronales y dendritas, además de la mayoría de las sinapsis, mientras que la sustancia blanca está formada básicamente por fibras nerviosas (axones). Desde los últimos meses de la gestación hasta los dos años de vida postnatal hay un incremento muy notable de sinapsis cerebrales. Posteriormente, el número de sinapsis se reduce, lo cual se traduce en una reducción del volumen ocupado por la sustancia gris. Esta reducción es fruto en gran medida de procesos de reorganización sináptica que mejoran la eficiencia del funcionamiento cerebral (Coll, 2011).

La autora antes mencionada destaca que la plasticidad sináptica involucra mecanismos tanto genómicos como no

genómicos. Los primeros comportan cambios en la expresión de determinados genes relacionados con proteínas presentes en las sinapsis y dan lugar a modificaciones perdurables en la función sináptica, e incluso a cambios estructurales de magnitud considerable, como formación de sinapsis nuevas, o desaparición de sinapsis existentes. En cambio, los mecanismos no genómicos implican transformaciones a corto plazo en la configuración de determinadas proteínas sinápticas, que dan lugar a cambios temporales en la función sináptica, pero que no implican ninguna modificación de la expresión génica.

En función de su relación con la experiencia, Grenough & Black (1992) clasificaron la plasticidad sináptica en las tres categorías siguientes: 1) independiente de experiencia; 2) expectante de experiencia; y 3) dependiente de experiencia.

Cabe aclarar, según Coll (2011) que el término “experiencia” se refiere a un tipo específico de influencia ambiental. Más concretamente, la experiencia hace referencia a la interacción activa entre la persona y su entorno físico y social, e incluye aspectos tan diversos como las informaciones procedentes de los

sentidos, la manipulación de objetos, el contacto corporal y visual con otras personas, los premios y castigos recibidos, la observación de la conducta de otras personas, entre otras, aunque se conoce que desde el punto de vista filosófico tiene otra connotación relacionada con los argumentos anteriores y fundamentalmente con la teoría del reflejo.

Los autores coinciden en las existencias de interrelaciones entre factores genéticos y ambientales los cuales son estudiados por la epigenética cuyo objeto de estudio es la manera de cómo los factores ambientales alteran la expresión de los genes, modificando así el fenotipo conductual de las personas.

Los procesos de plasticidad sináptica expectante y dependiente de experiencia son fruto de la epigenética, es decir, de la influencia de factores ambientales (y, más concretamente, de experiencias determinadas) sobre la expresión de genes relacionados con la estructura y el funcionamiento de determinadas sinapsis (Coll, 2011).

Dentro de esas experiencias puede ser considerado el sedentarismo causante de enfermedades crónicas no transmisibles cualificadas como un

problema sanitario, por lo cual la Organización Mundial de la Salud (2020) recomienda la práctica de ejercicios físicos condicionantes de una salud física óptima.

El ejercicio físico provoca un proceso de neuroplasticidad adaptativa para la mejora de procesos cognitivos básicos como la atención, la percepción y la memoria, así como de procesos cognitivos avanzados como el aprendizaje (Fundación GAEM, 2022). Estas mejoras redundan en la salud física y mental y por ende en el bienestar humano, inclusive en la farmacopea, en el manejo clínico referente a la prevención, al tratamiento, la rehabilitación de enfermedades neurológicas y a la redefinición de la biología cerebral desde una perspectiva filogenética, básica y clínica (Garcés – Viera; Suárez – Escudero, 2014).

Ahora bien ¿Cómo se da este proceso en una persona cuadripléjica, parapleja o diplejia? ¿Puede entrenar su organismo como por ejemplo para controlar los esfínteres? ¿Puede definirse como habilidad o capacidad? ¿Cómo evaluar esa capacidad o habilidad? ¿Guarda relación con la salud cognitiva o competencias que se van formando a

través de la mediación de la plasticidad neuronal?

MacLean, médico y neurocientífico plantea la hipótesis del cerebro triple y destaca que las emociones, al contrario de los pensamientos, son difíciles de entender precisamente por las diferencias estructurales entre la organización del hipocampo, que es la pieza fundamental del cerebro visceral, y el neocórtex, donde se encuentra el centro del pensamiento (Pradas, 2018).

¿Realmente este proceso es un hecho? ¿Solo es posible realizar una intervención cognitiva o adecuar una metodología ya diseñada y validada que tiene en cuenta no solo lo afectivo - emotivo como plantea Vygotsky, en su teoría sociocultural, relacionado con la Zona de Desarrollo Próximo y que pudiera influir o determinar?

La neuroplasticidad permite a las neuronas regenerarse tanto anatómica como funcionalmente y formar nuevas conexiones sinápticas. La plasticidad neuronal representa la facultad del cerebro para recuperarse y reestructurarse. Este potencial adaptativo del sistema nervioso permite al cerebro reponerse a trastornos o lesiones, y puede reducir los efectos de alteraciones

estructurales producidas por patologías como la esclerosis múltiple, Parkinson, deterioro cognitivo, enfermedad de Alzheimer, dislexia, TDAH, insomnio adulto, insomnio infantil, entre otros entonces ¿Qué relación puede existir entre las concepciones de Einstein, Freud y Vygotsky en los marcos del pensamiento complejo?

A estas interrogantes se dan respuestas en el desarrollo de la tarea de investigación de la línea de investigación que data temporalmente desde el 2016, aunque sus antecedentes se enmarcan espacialmente en Cuba.

METODOLOGÍA

Los resultados investigativos que se presentan forma parte de la línea de investigación rectorada por MEXCUB SERVICIOS EDUCATIVOS SC y es de tipo exploratoria; esto no niega que se describan los hechos tal y como se susciten en la realidad, sobre la cual se intenta dar respuesta a interrogantes que se plantean u otras que pueden ser formuladas en el desarrollo de la misma.

Se aplica un diagrama de procesos que permite: identificar las necesidades y agentes que participan en el proceso y los riesgos; comunicación eficaz entre todos los miembros del equipo. El uso del flujo

de información — la producción de las entradas y salidas de datos; el análisis e interpretación de datos; y la toma de decisiones de manera rápida.

En la investigación se aplica una metodología diseñada luego de varios debates e intercambios con profesionales de diferentes ramas del saber y concretadas con el Máster Rodrigo Fernández Olivera quien realizó varias actividades en Toluca, Estado de México; parte de las unidades psíquicas de la personalidad las cuales constituyen el nivel superior de regulación psíquica del individuo, la unidad de lo afectivo y lo cognoscitivo, de lo inductor y lo ejecutor, las formas que asume la función reguladora de lo psíquico y también en la determinación de su estructura (Núñez de Villavicencio, 2001).

La misma contempla categorías tales como: capacidad; aptitudes; acciones; hábitos; habilidades; operaciones; resiliencia; las bases neurobiológicas y neurobioquímicas que subyacen como fundamentos de los cambios mentales que acompañan a la conducta resiliente; zona de desarrollo próximo; entre otros cuyo fin, en última instancia, son el aprendizaje y la memoria.

Esto permite su estimación como parámetros al estar relacionados con determinación a partir de datos experimentales del mejor conjunto de valores de los datos desconocidos lo que involucra el ajustar la solución del modelo para la toma de decisiones teniendo en cuenta la atención personalizada y diferenciada de los sujetos (Méndez; Caicedo; Torres; Cárdenas; Barahona, 2011). Es decir, se emplea la teoría antropológica de lo didáctico (TAD) para el diseño de un modelo epistemológico tridimensional.

RESULTADOS

La plasticidad es la capacidad que tiene el cerebro para alterar sus propiedades biológicas, químicas y físicas.

Ahora bien, en la literatura aparecen distintas concepciones al respecto, referidas entre otras a:

- La salud cognitiva.
- El diseño y desarrollo de pruebas y tareas de base científica. Estas permiten la evaluación y entrenamiento cognitivos y así corregir el déficit.
- El entrenamiento del cerebro.

Sin embargo, estas concepciones no establecen programas como: aula psicopedagógica lúdica, computarizado, entre otros, por ejemplo, que permitan evaluar y hasta quizás medir el nivel de neuroplasticidad alcanzado o que se pudiera alcanzar.

El modelo epistemológico sustentado en el TAD trata de explicitar el mismo al ser empleado como referencia para analizar los hechos (Gascón, 2001) y así deconstruir y reconstruir las praxeologías a través del modelo de referencia (MER) con implicaciones didácticas.

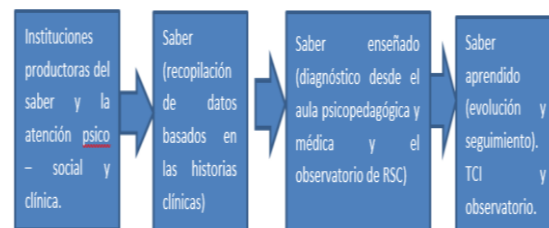


Figura 1. Modelo de referencia didáctico.
Fuente: Adaptación de los autores del modelo de referencia de Gascón (2011).

De aquí la importancia del objeto de investigación, en tanto se pretende entre otros:

- Preparar como parte de la misma no solo a los terapeutas sino a los cuidadores para elevar la calidad de vida de estos últimos y de sus familiares.

– Establecer de forma práctica lo afectivo emotivo a través del papel de la familia como cédula básica de la sociedad y del trabajo comunitario integrado.

– Diseñar un programa computarizado que coadyuvará a la inserción en el mercado nacional e internacional por lo que su impacto económico, social, financiero, político, entre otros se valida.

– Marcar pautas en la docencia ya que no solo se aborda desde el punto de vista clínico, sino como un nuevo saber dentro del pensamiento complejo.

– Empleo de la metodología diseñada que contempla dimensiones tales como capacidad, aptitudes, acciones, hábitos, habilidades, operaciones, resiliencia, bases neurobiológicas y neurobioquímicas, el proceso de negociación a través del diseño de la ruta sanológica y el observatorio socio, psíquico y clínico instaurado como parte del parque científico, tecnológico,

industrial y de ciencia para la vida y salud.

DISCUSIÓN

La educación y el aprendizaje cambian y afectan las bases biológicas del cerebro, sin embargo, otros elementos intervienen en el aprendizaje, en el desarrollo cerebral y la formación del ser humano para afrontar situaciones de riesgos o enfermedades.

La práctica regular de ejercicios es capaz de promover cambios fisiológicos, bioquímicos y anatómicos en el cerebro coadyuvante no solo a la salud física, sino a desentrañar el aprendizaje del cerebro a través de crear el ámbito para pensar, enseñar las habilidades y destrezas de pensamiento, armar una organización en la que se interactúe con el pensar y pensar sobre cómo pensar de acuerdo a Robin Fogarty citado por Jensen (2020). Procesos condicionantes de la neurogénesis a través de la actividad física planeada, estructurada y repetitiva que tiene como objetivo mejorar o mantener la salud física e involucra a neurotransmisores, neurotrofinas y moléculas como hormonas o proteínas provenientes de la periferia y con efectos centrales; lo cual modula el proceso de neurogénesis hipocampal adulta.

CONCLUSIONES

Los autores pueden concluir de forma preliminar, en tanto constituye una tarea dentro de la línea de investigación como ya se planteó que:

Los componentes del desarrollo humano son: salud, educación, crecimiento económico, un ambiente inocuo y sano, y toda una gama de libertades para las personas, entre ellas la democracia y los derechos humanos.

El desarrollo social y por ende el desarrollo en salud tiene en cuenta la resiliencia.

Existen bases neurobiológicas y neurobioquímicas que subyacen como fundamentos de los cambios mentales que acompañan a la conducta resiliente.

Existe una estrecha relación entre la salud física y la neuroplasticidad como elementos preventivos en el estado de bienestar humano.

La salud en general y la física en particular aportan, mediante el desarrollo social en estrecha relación con el económico, una mejora de la calidad de vida, al bienestar humano, a la participación activa de la comunidad en actividades vinculadas a dirigir y orientar el estilo de desarrollo posible.

REFERENCIAS

- Amable, A. Z; Peña, G.M; Garrido G, Cabrera M.R (2005): Salud sanología en médicas de familia. Universidad de La Habana, Centro de Estudios de Salud y Bienestar Humanos. Recuperado en <http://www.uh.cu/centros/cesbh/archivos/bvirtual/Zoraida2.pdf>
- Auer, A; Guerrero, J (2011): La Organización Panamericana de la Salud y la salud internacional: una historia de formación, conceptualización y desarrollo colectivo. Recuperado en <https://scielosp.org/pdf/rpsp/v30n2/v30n2a03.pdf>
- Cigna (2023) ¿Qué es el bienestar? Recuperado en <https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/qu-es-el-bienestar-acl6332#:~:text=Los%20entendidos%20definen%20el%20bienestar,Interact%C3%BAan%20entre%20s%C3%AD.>
- Coll, M (2011): Plasticidad cerebral y experiencia: fundamentos neurobiológicos de la educación. Recuperado en

- <http://www.cite2011.com/Ponencias/MColl.pdf>
- Colombia Aprende (s/f): Salud física. Recuperado en https://www.google.com/search?q=la+salud+f%C2%B4siica&source=hp&ei=Un4xZKPoKLHMkPIPgoKh-Aw&iflsig=AOEireoAAAAZDGMYrU5gBUsdGCLQITxYpAUX4OwGsdv&ved=0ahUKEwIj2aOuw5r-AhUxJkQIHQJBCM8Q4dUDCAk&uact=5&oq=la+salud+f%C2%B4siica&gs_lcp=Cgnd3Mtd2l6EANQAFizHGDeIWgAcAB4AIABAIgBAJIBAJgBAKABAQ&sclient=gws-wiz
- Elluru, RG; Blom, GS; Brady, ST (1995): Fast axonal transport of kinesin in the rat visual system: functionality of kinesin heavy chain isoform. *Mol Biol Cell* 1995; 6(1).
- Fernández Ballesteros, Rocío (2007). Evaluación psicológica: conceptos, métodos y estudio de casos. Madrid: Pirámide.
- Fernández, Rocío (2007): Evaluación psicológica: conceptos, métodos y estudio de casos. Madrid. Pirámide.
- Frackowiak RS; Friston KJ; Frith CD; Dolan RJ, Mazziotta JC (1997): The cerebral basis of functional recovery. In: *Human Brain Function*. San Diego, Calif: Academic Press.
- Fundación GAEM (2022): El ejercicio físico tiene un papel clave en la salud gracias a la neuroplasticidad cerebral. Recuperado en <https://fundaciongaem.org/ejercicio-fisico-salud-neuroplasticidad-cerebral/>
- Garcés-Vieira, MV; Suárez-Escudero JC (2014): Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. *CES Med*. vol.28 no.1 Medellín Jan./Jun e 2014. Recuperado en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87052014000100010
- Gascón, J. (2001a). Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 4 (2). En Gascón, J (2010): Las tres dimensiones fundamentales de un problema didáctico. El caso del álgebra

- elemental.
Relime vol.14 no.2 Ciudad de México jul. 2011. Recuperado en https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362011000200004#notas
- Giedd, J (2002): Brain structural abnormalities in young children with autism spectrum disorder BF Sparks, SD Friedman, DW Shaw, EH Aylward, D Echelard, AA Artru, *Neurology* 59 (2), 184-192.
- Greenough, WT; Black, JE (1992): Inducción de la estructura cerebral por experiencia: sustratos para el desarrollo cognitivo. En MR Gunnar y CA Nelson (Eds.), *Los simposios de Minnesota sobre psicología infantil*, Vol. 24. *Neurociencia conductual del desarrollo*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Instituto de Salud Global (2018): ODS 3. Salud y bienestar. Recuperado en <https://www.isglobal.org/-/sdg3-health-well-being#:~:text=La%20Agenda%20para%20el%20Desarrollo,trav%C3%A9s%20de%20la%20acci%C3%B3n%20local.>
- Jesen, E (2020): El cerebro: ¿Cómo aprende mejor? Recuperado en https://www.uco.edu.co/ova/OVA%20Evaluacion/Objetos%20informativos/Unidad%204/1.%20el_cerebro_como_aprende_mejor.pdf
- Kolb, B; Whishaw, Q (2002): *Cerebro y conducta. Una introducción neurocientífica y aplicaciones clínicas*. Recuperado en <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=1099>
- Núñez de Villavicencio, F. (2001): *Psicología y Salud*. Editorial de Ciencias Médicas. Cuba.
- Núñez, J (2007): *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debiera olvidar*. La Habana. Cuba. Editorial Félix Varela.
- OMS (2020): *Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios: de un vistazo*. Recuperado en <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240014886>
- OPS (1997): *Salud en el desarrollo humano: escenarios y prioridades para el nuevo milenio*. Recuperado en <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/>

- handle/123456789/6208/Salud-en-desarrollo-humano_doc357.pdf?sequence=1
- Pradas, C (2018): La teoría del cerebro triuno de MacLean. Recuperado en <https://www.psicologia-online.com/la-teoria-del-cerebro-triuno-de-maclean-4194.html>
- Sanabria Navarro, J. R., Silveira Pérez, Y., Molina Moreno, V., & Pérez Bravo, D. D. (2019). Modelo de dirección estratégica para los centros de alto rendimiento deportivos. (Strategic management model for high performance sports centers). *Cultura, Ciencia Y Deporte*, 14(42), 311-324. <https://doi.org/10.12800/ccd.v14i42.1344>.
- Tecglen, C (2015): ¿Qué factores aumentan la neuroplasticidad? Recuperado en <https://www.convives.net/2015/05/que-factores-aumentan-la-neuroplasticidad/>
- UNICEF (2011): Ejercicios de Estimulación Temprana. Recuperado en <http://files.unicef.org/mexico/spanish/ejercicioestimulaciontemprana.pdf>
- UNICEF (2011): Informe anual de UNICEF de 2011. Recuperado en https://www.unicef.org/spanish/publications/index_62537.html
- Velázquez, S (s/f): Salud Física y emocional: Recuperado en https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Lectura/licenciatura/documentos/LECT100.pdf.