
LAS NEUROCIENCIAS Y SU APLICACIÓN AL PROCESO DE FORMACIÓN EN EL DEPORTE

NEUROSCIENCES AND THEIR APPLICATION TO THE TRAINING PROCESS IN SPORTS

Dr. C. Vladimir Antonio González Cabrera.
Profesor Titular .Facultad Ciencias de la Cultura Física Universidad de Matanzas
<https://orcid.org/0000-0002-7303-6456>
e-mail vladimir.gonzalez@umcc.cu

Dr. C. José Enrique Carreño Vega
Profesor Titular. Facultad Ciencias de la Cultura Física, Universidad de Matanzas
<https://orcid.org/0000-0001-6193-1878>
e-mail jose.carreno@umcc.cu

Bárbaro Roque Urrutia
Profesor Asistente. Facultad Ciencias de la Cultura Física Universidad de Matanzas
<https://orcid.org/05-0000-0001-8117-7585>
e-mail barbaro.roque@umcc.cu

RESUMEN

Las exigencias sociales sostienen la necesidad de una formación para la autonomía progresiva, pero en la práctica se observa el predominio de métodos tradicionales; desde la actualidad científica se recomienda el estudio de las neurociencias; sin embargo, existen autores que alertan sobre los neuromitos como una amenaza especialmente alarmante en los países en vías de desarrollo. Surge la interrogante de investigación ¿Cómo evitar los neuromitos en el proceso de formación deportiva? Para su solución se utiliza la investigación cualitativa y el análisis de contenido temático de la producción científica indexada, apoyados en el análisis bibliométrico con la herramienta (PRISMA 2020). El análisis abarco 645 textos publicados entre los años (2016 y 2022). En los resultados obtenidos destacan los continentes e idiomas más reportados, términos relacionados, estudios aplicados, investigaciones realizadas, aspectos psicológicos, competencias deportivas a desarrollar y los principales aportes de las ciencias al proceso de formación deportiva. La investigación permitió ultimar que los neuromitos no existen, si se realiza una buena interpretación de los hechos establecidos por las ciencias que, tributan a la formación de la autonomía progresiva a partir de la actividad deportiva.

Palabras clave: neurociencias, neuromitos, didáctica, deporte y formación

Abstract

Social demands support the need for training for progressive autonomy, but in practice the predominance of traditional methods is observed; from the scientific news, the study of neurosciences is recommended; however, there are authors who warn about neuromyths as a particularly alarming threat in developing countries. The research question arises: Who to avoid neuromyths in the sports training process? For its solution, qualitative research and thematic content analysis of indexed scientific production are used, supported by bibliometric analysis with the tool (PRISMA 2020). The analysis covered 645 texts published between the years (2016-2022). The results obtained highlight the most reported continents and languages, related terms, applied studies, research carried out, psychological aspects, sport training process. The research made it possible to conclude that neuromyths do not exist, if a good interpretation is made of the facts established by the sciences that contribute to the formation of progressive autonomy from sporting activity.

Keywords: neurosciences, neuromyths, didactics, sports and training.

INTRODUCCIÓN

González (2022) sustentado en las exigencias sociales de la: Organización de Naciones Unidas ONU (revisión mayo 2021), los Derechos Humanos (2007), la Convención sobre los derechos del niño; la Constitución de la República de Cuba (2019); los Lineamientos del Partido Comunista de Cuba (2017); Ley del Código de las Familias (2022) y la Dirección de Alto Rendimiento del INDER (2016); expresa que la formación para la autonomía progresiva de niños y jóvenes, está avalada por el derecho a una información y orientación en cuestiones educacionales y profesionales, donde se facilite el acceso a los conocimientos técnicos y a los métodos modernos de enseñanza para su desarrollo físico, mental, espiritual, moral y social.

Sin embargo, los estudios sobre las bases neurológicas para el aprendizaje y entrenamiento de la técnica deportiva de Mejía y Zaldívar (2020) manifiestan que: “en la práctica se observa el predominio de métodos tradicionales bajo un enfoque conductista, que integra escasamente los métodos constructivistas al proceso de enseñanza-aprendizaje”. Criterios que coinciden con los estudios González (2022) que además señala los de López y Navelo (2017) y Hernández (2017) realizados sobre las dimensiones e indicadores útiles al proceso de entrenamiento y la inteligencia deportiva.

Hernández, (2018) al tratar la actualidad del entrenamiento nos recomienda el estudio de las neurociencias, al promoverlas como un nuevo saber con enfoque transdisciplinar. Comprenden las técnicas y métodos de muchas disciplinas que se aplican al estudio del sistema nervioso y del cerebro estructural y funcional, en niveles desde las partículas y moléculas hasta la conducta y la sociedad, y donde se logra enfrentar problemas complejos. Están vinculados a esferas como la salud, educación, trabajo, las artes y el deporte.

Chávez y Chávez-Baca (2021) nos enfatizan que brindan importantes aportes a la enseñanza sobre el funcionamiento cerebral. Por tanto, es esencial que los docentes las conozcan para innovar en su práctica educativa y así fomentar la motivación y el desarrollo de competencias en los estudiantes.

Sin embargo, Falquez y Ocampo (2018) en las conclusiones de su investigación señalan “Los neuromitos representan una amenaza especialmente alarmante en los países en vías de desarrollo y su estudio es esencial para el diseño de nuevas y mejores iniciativas que coadyuven a su reducción”. Surge la interrogante de investigación ¿Cómo evitar los neuromitos en el proceso de formación deportiva?

METODOLOGÍA

Se utilizaron los criterios de Díaz-Herrera (2018) sobre la investigación cualitativa y el análisis de contenido temático. En el mismo se aplicaron las observaciones de Page et al. (2021), para el análisis bibliométrico de la producción científica indexada, con la herramienta (PRISMA 2020). En estos menesteres se apeló a la Resolución No.1 (2020) Ministerio de Educación Superior sobre los fundamentales sitios indexados de publicación.

La revisión bibliográfica fue organizada, sistematizada y analizada en función de la temática, el conjunto de artículos, libros y textos científicos, entre los años (2016 y 2022). En ello se utilizó el buscador de Google académico, bajo las palabras claves: neurociencias, didáctica, deporte y formación. Fueron aplicados, los criterios del Preferred Reporting Items para el Systematic reviews y Meta-Analysis (PRISMA) methodology.

A partir de los criterios de Terigi (2016) que se apoya en (Ferrerres, China y Abusamra, 2012: 127) los que definen: “¿Qué es un neuromito? Es una concepción errónea acerca

de cómo trabaja el cerebro. Por lo general, comienza con una mala interpretación de hechos establecidos por la ciencia, que se desarrollan y propagan rápidamente debido a la gran expectativa que genera la aplicabilidad de la investigación del cerebro sobre la práctica educativa”.

Para llevar a cabo el estudio se tuvo en cuenta los criterios de Castorina y Sadovsky, (2016), también citados por la misma autora, donde señalan tres problemas fundamentales para el estudio del tema como:

1. La falacia lógica o falacia mereológica, que se produce cuando atributos o conductas de una totalidad son atribuidos a una de las partes de esa totalidad.
2. Teoría psicológica que sustenta la investigación sobre aprendizaje en neurociencias.
3. La validez ecológica, grado en el que los fenómenos observados y registrados en una investigación abordan aquello que realmente sucede en los escenarios naturales en que se presentan tales fenómenos.

Partiendo de estos elementos se establecen los ítems para contextualizar, solucionar y cumplir con la interrogante de investigación:

- ✓ Continentes que destacan
- ✓ Idiomas más reportados
- ✓ Términos relacionados más usados
- ✓ Estudios aplicados
- ✓ Investigaciones realizadas
- ✓ Aspectos psicológicos más tratados
- ✓ Competencias deportivas a desarrollar
- ✓ Principales aportes de las ciencias relacionadas (estudio evolutivo de las neurociencias).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis abarcó 645 textos publicados, para ello fueron aplicados, los criterios del Preferred Reporting Items para el Systematic reviews y Meta-Analysis (PRISMA) methodology, el estudio permitió concentrarse en 168 artículos, vinculados a las neurociencias, los neuromitos y el proceso de formación en el deporte. Como generalidades de la investigación destacar que los continentes con más publicaciones

son América del norte y Europa, aunque encontramos trabajos del resto de las Américas y Asia. Idiomas más reportados el inglés, español y el portugués.

Términos relacionados neuroeducación, neurodidáctica, neurotecnología, neuromitos, neuroaprendizaje, neurocomunicación y neuropsicología. Estudios aplicados concernientes a las dimensiones del desarrollo humano, los derechos humanos, la dislexia, el uso de sustancias psicoactivas, la gamificación, aprendizaje significativo, al talento, al desarrollo cognitivo de múltiples disciplinas, a la formación de profesores, el entrenamiento deportivo en las categorías inferiores y el alto rendimiento. Investigaciones relacionadas con los principios de la neuroeducación, el desarrollo de modelos sociales, pedagógicos y didácticos, la dirección de la enseñanza y el aprendizaje, la innovación y las nuevas tecnologías, la evaluación de la gestión de ciencias e innovación tecnológica, el deporte y la educación física, así como la pandemia COVID 19.

Aspectos psicológicos como la creatividad, autorregulación, autoeficacia, toma de decisiones, memoria, procesamiento visual de múltiples elementos, lateralidad, funciones ejecutivas, convivencia en el colectivo, emociones, empatía, actitud y motivaciones. Competencias deportivas a desarrollar se precisan las habilidades motrices básicas, la coordinación y el equilibrio. Así como los conocimientos técnico-tácticos y el análisis de las competencias.

A partir de Hernández (2018), Conti (2020) y Mercado y Almanza (2022) asumimos como principales investigadores e investigaciones que han influido en el desarrollo de las neurociencias:

- Luigi Galvani estudios agnados a la actividad eléctrica en los animales
- Hermann von Helmholtz, sus hallazgos están vinculados a la generación de electricidad que se produce por las células nerviosas
- Camillo Golgi, identificó a la célula nerviosa
- Santiago Ramón y Cajal considerado el padre de la neurociencia, conceptualizó la sinapsis y la neurona
- Claude Bernard trabajo en fisiología experimental, documentó la homeostasis y sus parámetros medibles
- Walter Bradford Cannon aportó la “respuesta de pelea o escapa” (*fight or fly response*), criterios que sentaron las bases para desarrollar las investigaciones de

sobre el estrés

- Hans Selye sus trabajos van a estar relacionados al estrés y sus etapas de: alarma, adaptación y agotamiento
- P. Sterling y J. Eyer, P. O. Wilkinson carga alostática, propuesta teórica, hipótesis de alostasis.
- Paul MacLean, John D. Newman y James C. Harris estudian la teoría de los tres cerebros (el cerebro triúnico), tesis filogenética, describe el cerebro automático o de reptil, el cerebro emocional y el cerebro cognitivo
- Roger Wolcott Sperry, aporta la especialización hemisférica derecha, la cual abarca el cerebro intuitivo y sintético, que trabaja en paralelo, en el presente siempre, mientras la izquierda es analítica, racional y trabaja del pasado al futuro; y la lateralidad
- Paul Pierre Broca y Karl Wernicke, realizan estudios relacionados con los circuitos de neuronas especiales, permitiendo descubrir la zona del hemisferio izquierdo, el área motora del lenguaje hablado, impulso a la localización de funciones.
- Giacomo Rizzolatti y sus colaboradores aportan la investigación sobre las neuronas en espejo, las que están relacionadas a la empatía y el liderazgo
- Constantin von Economo y John O'Keefe, contribuyen con las neuronas en uso, y neuronas de posición, descubiertas en el hipocampo, permiten reconocer el espacio en que nos movemos.
- May-Britt y Edvard I. Mosser, junto a O'Keefe, apoyan con estudios sobre las neuronas en rejilla o wifi, descubiertas en la corteza entorrinal conectadas con las neuronas de posición, permiten integrar el espacio
- César Rennó-Costa y Adriano Tort, aportaron los estudios sobre las neuronas *border*, *head direction* y *speed*, son estructuras de la corteza entorrinal que conectan con las neuronas en rejilla.
- Lev Vygotsky en la psicología del desarrollo, introdujo la noción, de lo que llamó principio de desarrollo cercano en el aprendizaje de los niños.
- Iván Petrovich Pavlov, descubrió el condicionamiento clásico.
- Jerzy Konorski, trabajó experimentalmente el reflejo operante.
- Burrhus Frederic Skinner, destacó el principio del reforzamiento de los estímulos,

codescubridor del aprendizaje instrumental, precursor de la neuroplasticidad funcional.

- William James, fundó la psicología experimental y se opuso a la inmutabilidad del sistema nervioso adulto.
- Karl Spencer, Donald O. Hebb, Joseph Altman y Fernando Nottebohm, trabajaron en los temas de aprendizaje y memoria, la neurogénesis en hipocampo adulto y al cierre del dogma de inmutabilidad.
- Allan MacLeod Cormack y Godfrey Newbold Hounsfield, colaboraron con el desarrollo de la tomografía computadorizada asistida.
- Paul C. Lauterbur y Sir Peter Mansfield, aportaron lo concerniente a la obtención de imágenes por resonancia magnética

La discusión se asume desde la contrastación de los criterios científicos antes expuestos, con las consideraciones en los estudios neurodidácticos que a continuación relacionaremos y con los cuales los autores concuerdan por la aplicación que implican para:

1. Establecer recomendaciones neurocientíficas a la actividad deportiva apoyados en (Hernández 2018 y Trejo & Sanfeliu, 2020) como son:

- ✓ Estimular al cerebro a coordinar los grupos musculares, cuando se presenta la emoción de miedo en un instante clave como la hora cero.
- ✓ Comprender mejor los procesos mentales humanos, conscientes e inconscientes.
- ✓ Comprender cómo el cerebro cognitivo y el emocional organizan patrones con el cerebelo, para producir secuencias complejas de movimientos.
- ✓ Usar estrategias para enfriar la amígdala, para evitar el miedo a fallar.
- ✓ Detectar el hemisferio dominante para así entrenar desde el equilibrio, donde no predomine un hemisferio sobre el otro y así obtener mayor éxito.
- ✓ Aplicar la ley de Hebb (el uso repetido de impulsos nerviosos similares refuerza la intensidad de las conexiones), permitiendo cumplir con los principios de periodicidad y de supercompensación en el entrenamiento.
- ✓ Conocer que las neuronas en espejo y en huso (circuitos de la empatía, favorables para el trabajo en equipo).
- ✓ Estimular las neuronas de posición, las células en rejilla del hipocampo y la región

entorrinal, para la localización espacial (espacios ocupados y los vacíos).

- ✓ Estimular con medios externos las áreas de la corteza: la región parietal incrementa la resistencia, el área motora mejora la fuerza y disminuye la fatiga, la región occipital ayuda a la atención, la región prefrontal beneficia el equilibrio.

2. Al aprendizaje y entrenamiento de la técnica deportiva, en los estudios de Mejía & Zaldívar (2020) que nos proponen:

- ✓ Nivel inicial: donde se desarrolla el conocimiento en el movimiento físico y la composición del cuerpo humano, el movimiento del tejido muscular esquelético (tono muscular, postura corporal, coreografía del cuerpo, propiocepción, conciencia de la posición estática, del movimiento articular, la velocidad y la dirección de las fuerzas del movimiento).
- ✓ Segundo nivel: acciones rítmicas y repetitivas, (cuya ejecución se da de manera automática y puede ser modificada, de acuerdo con las condiciones del entorno).
- ✓ Tercer nivel: movimientos más complejos: requieren de un control voluntario de la musculatura, pueden ser modificados aun durante la misma ejecución, mejorados y guardados en la memoria como programas motores y del desarrollo de la motricidad que implica la adquisición de conocimiento y habilidades inherentes a la motricidad como “la percepción, la toma de decisiones y la toma de conciencia”.
- Etapas del entrenamiento técnico: preparación general y preparación específica.
- Fase del aprendizaje: información, coordinación (gruesa y fina), perfeccionamiento y variabilidad de la técnica. La coordinación motriz se concibe como “la interacción del sistema nervioso y el músculo-esquelético”.
- Capacidad de aprendizaje sensomotor: está relacionada a mayor velocidad y eficacia de aprender movimientos nuevos o difíciles. Se reconoce como la capacidad de acoplamiento, diferenciación cinestésica, equilibrio, orientación espaciotemporal, de ritmo, de reacción, cambio o adaptación.
- Teorías del aprendizaje: el enfoque conductista (conductas observables) y el cognitivista (conjunto organizado de información); la teoría de la Gestalt “el fenómeno de la percepción se da como un todo” (explica la percepción del entorno desde la elaboración de mapas cognitivos, donde impera la Ley de proximidad, similitud, cierre y simetría); y la teoría evolutiva.

-
- Procesos de aprendizajes: dinámicos, mediados por la complementariedad de dos principios: la asimilación y la acomodación; evolucionan en los diferentes estadios del desarrollo, constituidos por elementos invariantes y variantes (estos son específicos, activados por el entorno, modificando el programa general).
 - Transferencia del aprendizaje: es un elemento clave en el aprendizaje motor, determinada por la especificidad de la secuencia motora.
3. Principios de aprendizaje del cerebro. (Benavidez y Flores, 2019 citan a Salas, 2003).
- Plasticidad, es un complejo sistema adaptativo que mejora con el aprendizaje
 - Social, mejora en entornos enriquecido socialmente
 - Significatividad, contempla la curiosidad, el significado y su búsqueda
 - Pautas, construcción de esquemas o mapas mentales
 - Emociones, son críticas para la elaboración de pautas.
 - Holístico, simultáneamente donde percibe, crea partes y todos.
 - Atención, focalizada y con percepción periférica, estar implícito y explícito.
 - Procesos, en formas conscientes e inconscientes.
 - Memoria, organizada en dos sistemas: recordar información no relacionada (taxonómicos) motivada por premio o castigo y el espacial/autobiográfico, motivada por la novedad.
 - Organizado, estructurado de manera única, por módulos.
 - Mediado, por la experiencia, influenciado por el desafío y la amenaza (lo inhibe).
4. A las acciones que favorecen el proceso de aprendizaje, (Muchiut et al., 2018 y Marrupe, et al., 2023).
- Tomar la iniciativa en su proceso de aprendizaje.
 - Llevar a cabo un diagnóstico previo de las necesidades propias de su aprendizaje, con o sin ayuda de otros.
 - Formular metas de aprendizaje propias.
 - Identificar los recursos humanos y materiales necesarios para alcanzar las metas de aprendizaje establecidas.
 - Elegir e implementar las estrategias de aprendizaje adecuadas.
 - Llevar a cabo un proceso de autoevaluación de los resultados del aprendizaje.
5. A la Pedagogía General, (Ibarra, 2019; Marrero, Reyes & Quincho, 2023; Rojas y

Peñaloza, 2023; Arias y Maldonado, 2023)

- No deben sustituirse las formulaciones pedagógicas por las de otras disciplinas, respetar la cultura educativa, el contexto institucional y sus saberes. Excepto en condiciones muy extremas, donde las neurociencias tienen mucho que aportar.
- Estar alerta sobre el paradigma de la neurocultura, mantener una actitud crítica y discernir entre los valiosos aportes neurocientíficos y las llamadas neurotonterías.
- Entrenar desde y para la complejidad es respetar la especificidad contextual, esto implica reconocer las variables características del medio que condicionan, inhiben o posibilitando la emergencia de un comportamiento determinado, debido a la dinámica no lineal del deporte y la incertidumbre que lo caracteriza.
- Los niños y las niñas construyen su identidad en relación con los otros; se sienten queridos, y valoran positivamente pertenecer a una familia, cultura y mundo.
- Los niños y las niñas son comunicadores activos de sus ideas, sentimientos y emociones; expresan, imaginan y representan su realidad.
- Los niños y las niñas disfrutan aprender; exploran y se relacionan con el mundo para comprenderlo y construirlo.

6. Principios de la neuroeducación que la familia debería saber y poner en práctica. (González & Moyano; 2020; Mendoza, 2022; Ronald, et. al, 2023;).

1. Somos seres únicos e irrepetibles con capacidades, habilidades y responsabilidades.
2. Influir no significa determinar.
3. Antes de nacer, preparamos el cerebro.
4. Después de nacer, surgen más y más conexiones.
5. Ventanas de oportunidad que se abren en las etapas de: niñez, adultez y vejes.

7. Intervención sobre las Funciones Ejecutivas (FE) desde el contexto educativo. (Giuliani & Urquijo, 2022; Charris, Vargas, & Garzón, 2023).

- Autorregulación o falta de inhibición:
- Control emocional:
- Flexibilidad cognitiva o cambio del foco atencional:
- Memoria de trabajo:
- Monitorización:

-
-
- Planificación/organización y toma de decisiones:
8. Criterios neurodidácticos para la evaluación. (Díaz-Cabriales, 2021; Martínez, 2021; Marrero, Reyes & Quincho, 2023; Hernández, 2023).
- Aprender cómo funciona el cerebro humano.
 - Despertar la curiosidad, la atención genuina, para explicar el fenómeno en estudio.
 - Reconocer la motivación como impulsor para producir aprendizajes importantes.
 - Diversificar los métodos de enseñanza para fomentar un estado emocional equilibrado y positivo.
 - Diagnosticar de manera anticipada los problemas de aprendizaje y funciones neuropsicológicas para ayudar a los estudiantes.
 - Evaluar:
 - ✓ en los estudiantes diferentes tipos de capacidades, habilidades y saberes; a partir de los conocimientos que se generan en el proceso de enseñanza-aprendizaje; en contacto con el entorno natural y social; de manera procesual y continuo; con la finalidad básica de obtener información del alumnado, del proceso y del contexto de aprendizaje, con el fin de mejorarlos;
 - ✓ de forma holística; donde se valoren conceptos, procedimientos, actitudes y competencias; se reconozca los esfuerzos realizados por los alumnos; respetuosa con la persona, desde una ética, basada en compromisos explícitos, públicos y negociados con los estudiantes;
 - ✓ donde se utilice una diversidad de instrumentos, coherente con los contenidos y actividades realizadas en clase, que presente distintos niveles de dificultad, centrada en un estudiante, capaz de relacionar lo aprendido con otros conocimientos, favoreciendo la reflexión, la innovación, la creatividad, así como el pensamiento crítico y lateral; fomentado el trabajo cooperativo y de relaciones socio-afectivas.
9. Dimensiones del modelo didáctico para la formación deportiva de (González, Carreño, Gallardo, 2022)
- ✓ D1- Dirección pedagógico-deportiva: comprende la orientación relacionada con los vínculos entre las subdimensiones: Dirección de los modos de enseñar la técnica en la especialidad; Dirección de los modos de aprender la técnica en la

especialidad y Dirección de la unidad didáctica de la técnica.

- ✓ D2- Sistema de contenidos científico-técnicos. Es el estado actual de los saberes aplicados y los específicos de la actividad deportiva; subdimensiones: Contenido para la formación del componente externo de la técnica y el Contenido para la formación del componente interno de la técnica
- ✓ D3- Análisis de factores claves. Aspecto relacionado con organizar el trabajo práctico de las nuevas tecnologías y los contenidos de observación y ejecución del proceso de formación, subdimensiones: Modelo de acción; Video-análisis; Factor común; Documentos de trabajo; Proceso evaluación de la novedad técnica; Capacidad de innovación y Capacidad de tomar decisiones.

CONCLUSIONES

La investigación permitió ultimar que los neuromitos pueden atenuarse su efecto si se realiza una buena interpretación de los hechos establecidos por las ciencias que tributan a la formación de la autonomía progresiva a partir de la actividad deportiva. El presente estudio dentro de los aportes de las neurociencias, señalan los relacionados con establecer recomendaciones: a la actividad deportiva, al aprendizaje y entrenamiento de la técnica deportiva, principios de aprendizaje del cerebro, acciones que favorecen el proceso de aprendizaje, a la Pedagogía General, principios para la neuroeducación en la familia, intervención sobre las funciones ejecutivas, criterios neurodidácticos para la evaluación, estructurar las dimensiones del modelo didáctico para la formación deportiva y otros que será expuestos en artículos posteriores.

REFERENCIAS

- Arias Prada, W. E., Maldonado, C. E. (2023). El dilema de la autonomía: hacia una ontología de la pedagogía. *Educación en el siglo XXI: reflexiones y percepciones desde la digitalización hasta la inclusión.* (185-206). *Editorial Cielo.* www.editorialcielo.com.co
- Benavidez V., Flores R. (2019). La importancia de las emociones para la neurodidáctica. *Wimblu, Rev. Estud. de Psicología UCR*, 14(1) (Enero-Junio): 25-53 /ISSN: 1659-2107
- Charris Roldan, V. Y., Vargas Guzmán, G. D., & Garzon Peña, Y. A. (2023). Aprendizaje basado en neuroeducación en el contexto de educación superior: Una revisión

-
- desde la literatura.
- Chávez Chávez LM, Chávez Baca RL. (2020). Neurodidáctica como alternativa innovadora para optimizar el aprendizaje. *Revista Varela* [Internet]. [citado 02/05/2021];20(56):145-57. Disponible en: <http://revistavarela.uclv.edu.cu/index.php/rv/article/view/17>
- Conti A.A. (2020). Nobel Prizes in Medicine as an overview on XX and XXI centuries biomedicine and health sciences: historical and epistemological considerations. *Acta Bio Medical: Atenei Parmensis* 91 (4)
- Departamento Jurídico independiente Ministerio de Educación Superior (2020). Resolución No. 1 del 30 de enero de 2020. *Presidente de la Comisión Nacional de Grados Científicos, República de Cuba*. <http://www.fbio.uh.cu>
- Díaz Herrera, C. (2018). Investigación cualitativa y análisis de contenido temático. *Universum, Revista General de Información y Documentación* 28 (1), 119
- Díaz-Cabriales, A. (2021). El Modelo de Planeación Neurodidáctica (MOPLANE). *Neuroeducación, de lo científico a lo práctico*, 58-94.
- Falquez J.; Ocampo J., (2018). Del conocimiento científico al malentendido. Prevalencia de neuromitos en estudiantes ecuatorianos. *Revista Ibero-americana de Educação*, vol. 78 núm 1 [(2018), pp. 87-106] ISSN: 1022-6508 - ISSN: 1681-5653 Depósito Legal: BI-1094-1993
- Giuliani, M. F., & Urquijo, S. (2022). El Funcionamiento Ejecutivo y la Metacognición en Docentes: Revisión Sistemática y Recomendaciones para su Abordaje. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 22(1), 149-166.
- González Cabrera, V. A. (2022). Modelo didáctico para el paso metodológico entrada y agarre a la cintura pélvica en la lucha libre olímpica (Doctoral disertación, Universidad de Matanzas. *Facultad de Cultura Física*).
- González, Á. H., & Moyano, Y. C. B. (2020). Implicaciones de la neuroeducación y la neurodidáctica en el proceso del aprendizaje Alonso Malpica John Mauricio Sandoval Granados Olga Lucía Vanegas Alfonso. *REVOLUCIÓN EN LA FORMACIÓN Y LA CAPACITACIÓN PARA EL SIGLO XXI*, 254.
- González-Cabrera, V. A., Carreño-Vega, J. E., & Gallardo-Sarmiento, A. (2022). Las neurociencias y su aplicación a la didáctica del entrenamiento en el deporte de

-
- luchas. *Revista Médica Electrónica*, 44(6), 1028-1037.
- Hernández, M. T. (2023). Neuroeducación y aprendizaje en educación primaria desde una visión interdisciplinar. *Saperes universitas* Florida Global University, Estados Unidos ISSN-e: 2642-4789 Periodicidad: Cuatrimestral vol. VI, núm. 2,
- Hernández-Mesa N. (2018). La neurociencia y el deporte. *Rev Cub Med del Deporte y la Cultura Física* [Internet]. [citado 02/05/2021];13(3). Disponible en: <http://www.revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/view/78>
- Ibarra, J. (2019). Neurociencias y entrenamiento deportivo: una herramienta complementaria. In *XIII Congreso Argentino y VIII Latinoamericano de Educación Física y Ciencias* (Ensenada, 30 de septiembre al 4 de octubre de 2019).
- Marrero, N. D. L. M. P., Reyes, S. A. P., & Quincho, F. R. G. (2023). Fundamentos teóricos-metodológicos de la formación neurodidáctica de docentes desde la integración del conocimiento neurocientífico. *Didáctica y Educación* ISSN 2224-2643, 14(4), 1-28.
- Marrupe, K. D. L. C. V., Escobedo, Y. V., Rodríguez, A. R., & Grillo, L. E. G. (2023). Neurociencia y Educación: una combinación perfecta para el éxito académico. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(5), 378-385.
- Martínez, M. F. (2021). Propuesta basada en la Neurodidáctica de una “Caza del tesoro” para tercer curso de la ESO. *Editorial Inclusión*.
- Mejía, F., Zaldívar, B. (2020). Bases neurológicas para el aprendizaje y entrenamiento de la técnica deportiva. *Revista Acción*, vol.16, enero-diciembre, E-ISSN: 1812-5808, <http://accion.uccfd.cu>
- Mendoza Cortés, J. A. (2022). Aprender para vivir, vivir para aprender. Una apuesta pedagógica con principios neuroeducativos en un Ambiente Pedagógico Complejo.
- Mercado, F., & Almanza, A. (2022). El Premio Nobel de Fisiología y Medicina 2021.
- Muchiut, Á. F., Zapata, R. B., Comba, A., Mari, M., Torres, N., Pellizardi, J., & Segovia, A. P. (2018). Neurodidáctica y autorregulación del aprendizaje, un camino de la teoría a la práctica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(1), 205-219.
- Page, M.J., Moher, D., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E.A., Brennan, E., Chou, R., Glanville, J.

-
- Grimshaw, J.M., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ...McKenzie, J.E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *Research methods and reporting*. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n160>
- Rojas Bayona, S. M., Peñaloza Tarazona, M. (2023). Pedagogía del encuentro para la formación ciudadana desde el nivel preescolar en contextos fronterizos. Educar en el siglo XXI: reflexiones y percepciones desde la digitalización hasta la inclusión. (123-142). *Editorial Cielo*. www.editorialcielo.com.co
- Ronald, A. C., Melgarejo, A. R., Grados, G. V., Taza, N. N. C., Galarza, M. L. L. Z., Carrasco, M. V. M., & Cruz, R. A. (2023). La musicoterapia en la neuroeducación para el aprendizaje de habilidades sociales de estudiantes con tea en contexto inclusivo. *Educación*, 29(1), 67-78.
- Terigi, F. (2016). Sobre aprendizaje escolar y neurociencias. *Propuesta educativa*, (46), 50-64.
- Trejo, J. L., & Sanfeliu, C. (2020). Cerebro y ejercicio. *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* (España).