

Funciones cognitivas y ejercicio físico: un verdadero vínculo bidireccional

Ponentes:

Prof. Lic. En Educación Física. Ibarra, Julián (UNLP), julian.ibarra@live.com.mx

Lic. En Psicología. Pes, Lucia (UBA), luciapes@gmail.com

Resumen: La presente ponencia aborda la estrecha relación entre ejercicio físico y funciones cognitivas desde una perspectiva bidireccional, holística e interdisciplinaria, sustentada en los avances recientes de las neurociencias, especialmente la neurociencia cognitiva. Se parte de la premisa de que el ser humano no puede concebirse como una dualidad cuerpo-mente, sino como una unidad biopsicosocial, emocional, cultural y política. A través de un recorrido teórico se muestra como el cerebro da origen, a través de sus funciones cognitivas, al movimiento humano; como así también, se evidencia que el ejercicio físico no solo mejora la salud general, sino que potencia funciones cognitivas clave como la memoria, la atención, la toma de decisiones y las funciones ejecutivas en diferentes etapas del ser humano. Esto se explica por el funcionamiento interconectado de diversas áreas del sistema nervioso central. Asimismo, se introduce el concepto de entrenamiento cognitivo-motor, una práctica emergente que combina tareas físicas con estímulos cognitivos, mejorando simultáneamente ambas dimensiones. Además, se enfatiza el rol fundamental que debe asumir la educación física en el ámbito escolar, no como una disciplina secundaria o meramente recreativa, sino como una herramienta esencial para el desarrollo cognitivo, emocional y social desde edades tempranas, mejorando la performance educativa.

Palabras clave: Neurociencias; Neurociencia Cognitiva; Funciones Cognitivas; Ejercicio físico; Entrenamiento Cognitivo-Motor.

INTRODUCCION

“Una mente sana en cuerpo sano”, más famosa como “mens sana in corpore sano”, es una expresión conocida cuyo origen es un poema satírico escrito por el autor romano Décimo junio juvenal entre los siglos I y II d. C. Sin embargo, no hay duda de que el origen cultural del cuidado del cuerpo y la mente hay que atribuirlo a la sociedad de la antigua Grecia.

Que el ejercicio físico aporta muchos beneficios físicos y mentales, además de participar en la prevención de diversas enfermedades, el mantenimiento y mejoramiento de la salud, es algo conocido y reconocido (López Farré et al., 2019). Sin embargo y menos conocido son los beneficios cognitivos del ejercicio físico y como este, se produce en el sistema nervioso central a través de diversas funciones cognitivas. Esto es posible, ya que en los últimos años se ha avanzado muchísimo- gracias a las nuevas tecnologías para observar el cerebro in vivo- en conocimientos de la neurociencia cognitiva aplicada al movimiento humano, como así también en otras áreas.

Y para terminar la introducción, es pertinente diferenciar 2 conceptos que generalmente se entremezclan y confunden: actividad física y ejercicio físico. Desde un punto de vista fisiológico, podemos considerar la actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que den como resultado un gasto energético. Sin embargo, el ejercicio físico es una actividad planeada, estructurada, repetitiva, sistematizada y dirigida con el objetivo de mejorar o mantener uno o varios de los componentes de la aptitud física (también aplicable a las funciones cognitivas como veremos en el desarrollo). Esto lo aclara muy bien el profesor Matías Santa María (2015):

“Esta diferenciación, que va más allá de un aspecto semántico, nos debería permitir pensar en las características y especificidad de los ejercicios que tendrían que ser indicados y programados para las personas con distintas patologías. Esta cuestión, lejos de estar totalmente superada en nuestra profesión, todavía se encuentra atravesando y condicionando nuestras prácticas” (p. 84).

Otra acotación interesante para resaltar del mismo, que se puede vincular con las funciones cognitivas, es:

“Enseñar sobre la importancia y los beneficios que el ejercicio físico correctamente programado tiene para la salud general, cardiovascular, cognitiva y mental, utilizándolo como una verdadera herramienta, de muy bajo costo y de muy fácil aplicación, para la prevención y readaptación de una gran cantidad de patologías que aquejan a nuestra población. Los programas de ejercicio deberían resultar seguros, placenteros, entretenidos, desafiantes para lograr la adherencia del alumno, pero sobre todas las cosas

y primordialmente, que estén sustentados correctamente bajo la evidencia científica” (Santa María, 2015, p. 88).

Este desafío toma especialmente relevancia al conocer la anatomía y fisiología de las funciones cognitivas y vincularlo al ejercicio físico- de forma bidireccional-, cuya área es, en líneas generales, poco explorada en nuestra profesión.

DESARROLLO

Neurociencias y neurociencia cognitiva

Según Facundo Manes (2014), en su libro Usar el cerebro,

“Las neurociencias estudian la organización y el funcionamiento del sistema nervioso y cómo los diferentes elementos del cerebro interactúan y dan origen a la conducta de los seres humanos. Este abordaje científico es multidisciplinario (incluye a neurólogos, psicólogos, psiquiatras, filósofos, lingüistas, biólogos, ingenieros, físicos y matemáticos, entre otras especialidades) y abarca muchos niveles de estudio, desde lo puramente molecular pasando por el nivel químico y celular (a nivel de las neuronas individuales), el de las redes neuronales, hasta nuestras conductas y su relación con el entorno. Es por esto que las neurociencias estudian los fundamentos de nuestra individualidad: las emociones, la conciencia, la toma de decisiones y nuestras acciones sociopsicológicas” (p. 25–26).

Esto pone de relieve que las neurociencias no sólo se ocupan de los aspectos biológicos, sino también de los afectivos-conductuales y cognitivos en relación con un contexto o ambiente, y lógicamente con la cultura, entendiendo al ser humano como un ser biopsicosocial o biosocioafectivo. Así, es importante conocer las herramientas para la investigación que utilizan las neurociencias: la emergencia de ésta en las últimas décadas ha sido alimentada por los avances de la tecnología, de la genética y por nuevos métodos científicos, algunos de los cuales utilizan herramientas de alta tecnología que no estaban disponibles antes, como las neuroimágenes (que actualmente permiten localizar las lesiones cerebrales con gran precisión). La tomografía por emisión de positrones (PET) y la resonancia magnética funcional (fMRI) permiten observar la actividad cerebral en vivo. Computadoras de alta velocidad ayudan a los investigadores a construir modelos elaborados para simular composiciones de conexiones y procesos.

A raíz de esto, se rescata un concepto clave, el de sujeto biopsicosocial. Dado que existe mucha confusión terminológica y eso hace que se acepten acríticamente frases populares como “las neurociencias son puramente biológicas”, “somos sólo cerebro y mente con sus químicos”,

se plantea un paradigma determinista y neurocentrista. Muy por el contrario, en este trabajo, la forma de ver al ser humano y el concepto de neurociencias, más allá de los aspectos cognitivos del cerebro, da como resultado un ser humano integral y holístico, donde se conjugan los aspectos biológicos, psicológicos, sociales, conductuales, afectivos-emocionales y culturales; en resumen, como un sujeto biopsicosocial, atendiendo también a la cultura en la que está inmerso. Una arista importante para entender al sujeto desde esta perspectiva son las emociones. Desde las neurociencias, se sabe que somos seres emocionales que razonamos (Ibarra, 2019a).

A lo expuesto anteriormente, se le puede agregar el concepto de sujeto político (no en términos partidarios, sino desde la singularidad), ya que el ser humano está atravesado en todo momento, y en especial en la clase de educación física (ya sea en ámbitos formales y no formales), por su historia de bagaje motor, subjetividad, lenguaje, la historia con su identidad narrativa, por deseos ajenos y propios, motivaciones, gustos, experiencias, mandatos y demás, como así también por su estado cognitivo y motor actual. Todo esto bajo un orden simbólico, que es su propia cultura, que se enriquece con la de otros sujetos, conformando la transculturalidad (Ibarra, 2023).

Una vez aclarado esto, y retomando a las neurociencias, dentro de ellas se encuentra la neurociencia cognitiva, una rama de estas, cuyo campo científico estudia cómo el cerebro recibe, integra y procesa la información. Analiza de manera científica los procesos mentales relacionados con toda la estructura del sistema nervioso. Su objetivo es entender cómo estos procesos del sistema nervioso dan como resultado procesos cognitivos.

En concreto, la neurociencia cognitiva se forma a partir de dos disciplinas diferentes: la psicología cognitiva, que estudia las funciones mentales superiores, y la neurociencia, centrada en el sistema nervioso que sustenta las funciones mentales superiores. La neurociencia cognitiva nace de la fusión entre la psicología cognitiva y la neurociencia, es decir, el estudio del sistema nervioso.

Se entiende la neurociencia cognitiva como una disciplina de carácter multidisciplinario, ya que no tiene en cuenta un único punto de vista, sino que concibe la mente como un modelo psicobiosocial (que engloba la psicología, la biología y la sociedad). En ese sentido, entiende que el cerebro forma parte de un sistema complejo, es decir, que no funciona de manera aislada.

Entre los aspectos por los que se interesa la neurociencia cognitiva, se encuentra los procesos cognitivos. En concreto, se estudian las diferentes funciones cognitivas y se analizan los déficits cognitivos presentes en personas con lesiones o alteraciones cerebrales. Cuando hablamos de

funciones cognitivas, nos referimos a las siguientes: memoria, atención, lenguaje, aprendizaje, conciencia, inteligencia, creatividad, toma de decisiones, cognición social, etc. (UNIR Revista, 2022).

Para cerrar esta sección y relacionarlo con la temática de la ponencia -cómo los procesos cognitivos son mejorados o potenciados por el ejercicio físico y como este es producto de diversas estructuras funcionales del cerebro-, Es menester aclarar una cuestión: cada una de las funciones cognitivas se asocia con áreas específicas del cerebro, particularmente en la corteza cerebral, que regula procesos superiores como la atención, la memoria, el razonamiento y las funciones ejecutivas, entre otras. Pero gracias a los últimos avances en neurociencia cognitiva, se sabe que el cerebro trabaja de manera interconectada, es decir en red, lo que significa que las funciones cognitivas implican la cooperación de múltiples regiones cerebrales para realizar tareas complejas y adaptarse al entorno. Veamos a continuación como se origina el movimiento humano de forma simplificada.

Sistema motor

Las diferentes etapas de la evolución del ser humano se caracterizaron siempre por la adquisición de nuevas habilidades. El sistema motor fue fundamental para poner en práctica la capacidad de adaptación. Adaptarse al entorno sin poder realizar ningún movimiento es del todo impensable: sería imposible protegerse del frío o de los depredadores, así como procrear o encontrar comida. Aprender a caminar erguidos y después utilizar los miembros superiores para necesidades específicas, como recoger las bayas de un arbusto o construir instrumentos de defensa, han permitido al ser humano adaptarse al medio y sobrevivir.

Aún hoy nuestra especie hace del movimiento una prerrogativa absoluta de su propia existencia. Tenemos un cerebro para movernos y adaptarnos. Por esto, es tan importante conocer las características de los sistemas cerebrales que controlan el movimiento, como también su evolución y las enfermedades que pueden afectarlo (no es el foco de la ponencia) pero sabiendo que son 2 temas que están relacionados directamente con el movimiento humano, es decir, un largo y fascinante viaje en donde se entremezclan la fisiología, la neurología y la filogenia (Romoli & Calabresi, 2019).

Si bien no es el epicentro de la ponencia realizar un tratado de anatomía y fisiología cerebral, es la base teórica para entender a la relación entre funciones cognitivas, áreas cerebrales y movimiento humano. De esta se desprende la micro y macro estructura de la corteza cerebral, pasando por el nivel molecular y subcelular al nivel celular y circuitos-redes- cerebrales.

Resumidamente y de forma simplificada, desde el plano anatómico funcional, la corteza cerebral (con especial referencia al área motora primaria y al área premotora), los ganglios basales y el cerebelo, son 3 estructuras principales que se articulan para producir el movimiento voluntario. La corteza cerebral reúne a todos los cuerpos de las neuronas y forma la sustancia gris, mientras que todas las autopistas que salen de las neuronas, los axones, configuran la sustancia blanca. La principal finalidad de la corteza motora consiste en enviar la información del movimiento desde el cerebro por la medula espinal, para que entonces llegue al músculo. Este sistema denominado “piramidal”, está formado por solo dos neuronas: una ubicada en el área motora primaria que genera la información, y otra en la medula espinal, que recibe la información y la transmite directamente al músculo. Son solo dos células, pero sus prolongaciones axonales van desde la cabeza hasta el dedo gordo del pie, y tienen una extensión incluso superior a 2 metros.

El área motora (área de Brodmann número 4) no solo tiene la capacidad de comunicarse así con el músculo, sino que está organizada de tal forma que a cada área de la corteza le corresponde exactamente un área motora. Es fascinante señalar que las regiones que controlan la destreza de los movimientos de las manos son diez veces más amplias que las que controlan las piernas. Al estudiar estas áreas corticales, Penfield pudo diseñar un mapa sobre cómo se representa en nuestro cuerpo la corteza motora. Este mapa, bautizado como “homúnculo motor”, muestra que los músculos de las manos, la mimética facial y la vocalización están enormemente extendidos con respecto a los demás músculos.

El área motora puede definir el movimiento, pero para programarlo y ajustarlo otras estructuras deben colaborar. Para programarlo es necesario el área premotora, región del encéfalo situada justo de la corteza motora primaria que ocupa lo que se define como área 6 de Brodmann. Esta también participaría en el aprendizaje de un nuevo acto motor. Y para ajustarlo, los ganglios basales son un conjunto de núcleos profundos, también compuestos por neuronas reunidas entre sí. Su función consiste en analizar el esquema motor propuesto por la corteza y elegir el más simple y eficaz. Reciben la información de la corteza y se la devuelven a la corteza perfeccionada. Y por último, el cerebelo (del latín *cerebellum*, “pequeño cerebro”) está situado debajo del encéfalo y es del tamaño de un puño. Recibe todas las señales procedentes de músculos y articulaciones y puede comparar el proyecto de movimiento propuesto por la corteza con la posición actual del cuerpo, de tal manera que consigue adaptar el movimiento, garantizando el equilibrio incluso en situaciones complejas.

Todas las estructuras que forman parte del sistema colaboran con el único objetivo de poder planear la acción más adecuada y eficaz posible, y lo hacen de un abrir y cerrar de ojos, con una precisión envidiable. En el fondo, son el fruto de milenios de evolución (Romoli & Calabresi, 2019; Pereda Pérez, 2018).

Sin embargo, este sistema motor es extremadamente complejo, ya que desde un plano funcional, está influenciado directamente por la cognición, específicamente a través de diversas funciones cognitivas y por las emociones.

Una función cognitiva clave para entender la relación compleja entre los procesos sensoriales y el sistema motor, es la percepción. Los mecanismos neuronales de la toma de decisiones solo pueden comprenderse en el contexto estructural y dinámico del ciclo percepción–acción (PA). El ciclo PA es el procesamiento biocibernético de la información que adapta al organismo a su entorno. Este procesamiento circular involucra una variedad de estructuras neuronales en varios niveles jerárquicos, aunque con estrechas interacciones funcionales entre ellas.

En su nivel más bajo, el ciclo PA es en gran medida refleja y automática, e involucra las estructuras vegetativas y viscerales del hipotálamo y del sistema nervioso autónomo. En niveles intermedios, el ciclo involucra estructuras límbicas que sustentan sus mecanismos emocionales y de evaluación de valor. A nivel cortical, bajo el rol de mando de la corteza prefrontal, el ciclo PA incorpora componentes cognitivos prefrontales.

La corteza posterior contribuye a la toma de decisiones principalmente con información proveniente de la memoria perceptiva y el conocimiento; la corteza frontal aporta principalmente memoria ejecutiva y conocimiento. Su sector prefrontal contribuye al control predictivo y preadaptativo de la toma de decisiones a través de sus funciones ejecutivas de tipo descendente (“top–down”)—especialmente la preparación atencional, la memoria de trabajo, el monitoreo y el control inhibitorio (Fuster, 2017).

Esto implica y explica una interacción constante entre las áreas que procesan la información sensorial y las que controlan los movimientos, y depende en gran medida de diversas funciones cognitivas como la toma de decisión, la memoria de trabajo, la atención y las funciones ejecutivas, que permiten ejecutar tareas motrices complejas de forma eficiente.

A raíz de esto, sería más pertinente denominarlo sistema cognitivo-motor o cognición motora, ya que el control neural del movimiento ejemplifica con gran claridad el alto nivel de interconectividad y la gran plasticidad de nuestro sistema nervioso. Tanto las respuestas reflejas

más simples como las acciones voluntarias complejas resultan de la actividad simultánea y coordinada de múltiples núcleos y áreas corticales y subcorticales. Estas funcionan de esta manera gracias a los densos circuitos, de carácter bidireccional, que las unen y que permiten complejos sistemas de modulación mutua, tanto a nivel local como cortical y subcortical. En otras palabras, los procesos perceptivos y motores coocurren siempre en cualquier tipo de acción: no solo se utiliza información de los diferentes sentidos durante el control del movimiento, sino que la propia contracción muscular y el desplazamiento de los diferentes efectores producen señales sensoriales (Redolar Ripoll, 2023).

Resumidamente y para cerrar, las funciones cognitivas como la atención, la memoria, la toma de decisiones y las funciones ejecutivas no solo afectan cómo pensamos o sentimos, sino que son fundamentales para la planificación, la ejecución y la coordinación del movimiento. Las áreas cerebrales involucradas, como la corteza motora, el cerebelo, los ganglios basales, y otras regiones como la corteza prefrontal y el sistema límbico, interactúan entre sí para facilitar una ejecución motora fluida, eficiente y adaptada a las necesidades de cada situación y sobre todo, a la disponibilidad corporal del ser humano.

Mejoras de las funciones cognitivas a través del ejercicio físico:

La intervención crónica de ejercicio físico es una terapia no farmacológica sugerida para mejorar las funciones cognitivas en diversas poblaciones. Existen evidencias científicas de buen rigor-revisiones sistemáticas y metaanálisis- en edad preescolar (Song et al., 2023; Wood et al., 2020), en niños y adolescentes (Shi et al., 2022; Wilhite et al., 2023; Zang et al., 2024; Feng et al., 2023), adultos, especialmente, adultos mayores (Xiong et al., 2021; Xu et al., 2023; Zhao et al., 2022; De Block et al., 2025), de que y como el ejercicio físico mejora diversas capacidades cognitivas del ser humano.

Y acá entra la educación física como campo disciplinar, ya que siempre predominó-y predomina- una visión meramente física y corporal, desde una visión cartesiana. Es decir, una visión dualista en donde se ve al ser humano como cuerpo y mente de forma separada; y debido a los últimos avances en neurociencias, esta visión queda totalmente desterrada a la luz de las investigaciones, cuya mirada tiene que ser integral y holística: somos cuerpo-mente-emociones indivisibles en una sola unidad (sin desconocer la importancia del contexto cultural y singular de cada ser humano, que se retroalimenta con la unidad). Esta mirada dualista, tuvo efectos negativos en nuestra profesión, ya que ha sido relegada en un segundo plano- dentro de la educación tradicional- por tratarse de una materia meramente “física”, lo que muestra un gran

error conceptual, ya que no se puede disociar el cuerpo de la mente y viceversa. A raíz de las evidencias mostradas anteriormente, donde se observa que el movimiento tiene un poder magnífico para mejorar o potenciar las funciones cognitivas en el periodo preescolar y escolar, y sumado a diversos estudios científicos (Ferreira Vorkapic et al., 2021; James et al., 2023; Li et al., 2023; De Greeff et al., 2018) donde ponen el foco en la mejor performance académica a través de la mayor tasa de movimientos, nos da la pauta que somos una unidad. Esto no es un dato menor y tiene que ser utilizado, además de otros argumentos, para promover una mayor carga horaria de educación física en las escuelas cuyo objetivo final es mejorar y potenciar la calidad educativa de los alumnos/as.

Y para finalizar, resumir y relacionar las evidencias demostradas con el concepto de ejercicio físico, es necesario mostrar un metaanálisis del año 2023, ya que es uno de los pocos que ha evaluado los beneficios cognitivos asociados con todas las variables FITT-VP (frecuencia de ejercicio, intensidad, duración de la sesión, tipo, volumen o duración total de la intervención, y progresión) en poblaciones saludables por edad. Así, este meta-análisis evaluó los efectos de cada variable FITT-VP sobre la función cognitiva en niños, adultos y adultos mayores saludables. Se incluyeron 54 ensayos controlados aleatorizados para examinar los efectos de las variables FITT-VP en cinco dominios cognitivos: cognición global, función ejecutiva, memoria, atención y procesamiento de la información. Los análisis de moderación evaluaron los efectos por edad y por cada variable de ejercicio. El ejercicio benefició la cognición en general y todos los subdominios cognitivos. El ejercicio aeróbico y el de resistencia mostraron los mayores beneficios en la cognición global y la función ejecutiva, respectivamente, mientras que el ejercicio mente-cuerpo benefició la memoria. Entre todas las poblaciones, los adultos mayores mostraron los mayores beneficios del ejercicio en la cognición global, la función ejecutiva y la memoria en comparación con los controles. Se necesitan más estudios para evaluar los efectos del ejercicio sobre la atención y el procesamiento de la información. Este meta-análisis ofrece nuevos conocimientos sobre las relaciones entre la cognición y las variables de ejercicio FITT-VP en poblaciones saludables (Zhang et al., 2023).

Entrenamiento Cognitivo-Motor

Este novedoso entrenamiento- como herramienta complementaria- en el campo de la educación física que combina una capacidad motora con una y/o más funciones cognitivas de forma simultánea o secuencial, mejora y jerarquiza el movimiento (Ibarra, 2019b).

Es pertinente citar de forma textual, las siguientes palabras del profesor y licenciado Mario Di Santo (2025), referente a nivel nacional e internacional en esta temática:

“el auge de las neurociencias de los últimos años es de público conocimiento. Advierto que dicha evolución se ha desarrollado, casi en paralelo, con la teoría de la complejidad y la de los sistemas dinámicos resultando, para quienes intentamos construir las asociaciones pertinentes, en un maridaje del cual emergen alternativas a los tradicionales y poco cuestionados, modos de ver e interpretar la realidad de nuestro medio. Sobre todo, esa integración ha gatillado la concepción de nuevos enfoques e interpretaciones, tanto en la teoría como en la práctica del entrenamiento, no solo deportivo, sino terapéutico, laboral y castrense. Aun así, el contexto del entrenamiento no es el único beneficiado. También y correspondiendo a mi particular anhelo, la educación en general, y la de la educación física en particular, sobre todo en los niveles inicial, primario y secundario, pueden capitalizar dichas influencias. Es decir, no solo emerge un nuevo modo de ver, sino también de hacer e intervenir desde nuestras prácticas motrices. Modalidad que va tomando año tras año, sobre todo en lo que va de esta década, mayor relieve” (p. 17).

A raíz de esto último, se hace necesario mostrar una de las pocas evidencias científicas de este entrenamiento dual en niños y adolescentes, con sus fortalezas y limitaciones- pero alentadoras-, ya que los resultados indican que las intervenciones de entrenamiento con tareas duales pueden mejorar las funciones físicas y/o cognitivas en estas poblaciones (Wollesen et al. 2022)

Otra acotación del profesor y licenciado Mario Di Santo (2025), es necesaria para cerrar este segmento:

“debo reconocer el gran aporte de las teorías de la complejidad. Ellas nos plantean, entre otros, un problema de extrema importancia para el tema que nos reúne, que no es otro que el de la relación entre el objeto de estudios y las disciplinas: ninguno(objeto) es propiedad privada de una sola (disciplina). Lo cual lleva inexorablemente, a la interdisciplina. En rigor, todos podemos estudiar lo que se nos antoje. Lo que define a las profesiones es el modo de intervención sobre eso mismo que estudiamos. El que un objeto de estudio, cualquiera sea su identidad, pueda ser atravesado por numerosas disciplinas, áreas del conocimiento y métodos de investigación solo puede dañar el ego de mediocres profesionales, pero favorece a toda la comunidad. Los aportes multi, inter y transdisciplinarios no solo son fascinantes, sino absolutamente necesario” (p. 23).

A raíz de esto último, se hace necesario enriquecerse de los aportes de la neuropsicología a nuestro campo disciplinar, como se verá en el siguiente y último apartado de la ponencia.

Aportes de la Neuropsicología a la Educación Física

Para cerrar el desarrollo, toma relevancia las palabras de la Licenciada en Psicología y especialista en Neuropsicología, Lucia Pes:

La psicología cognitiva “procura comprender la naturaleza y estructura de nuestras operaciones mentales” y descansa sobre la idea de que las actividades cognitivas “son lo que hace el cerebro”. Sin embargo, las neurociencias ocupan un lugar en el campo más amplio que las ciencias cognitivas, que es el nombre con que se designa el análisis científico moderno del conocimiento en todas sus dimensiones.

La cognición es un conjunto de procesos mentales que permiten a una persona percibir, procesar, almacenar y utilizar información para comprender el mundo, resolver problemas y adaptarse a situaciones nuevas. Estos procesos para interpretar el mundo que nos rodea, requiere de la interacción constante de múltiples funciones como la percepción, la atención, el pensamiento, el lenguaje, la memoria, el razonamiento, y la toma de decisiones. La cognición abarca tanto procesos conscientes como inconscientes, y es el objeto de estudio de diversas disciplinas, entre las que podemos señalar la psicología, neurología, biología, sociología, entre otras.

La comprensión de cómo aprende y madura el cerebro puede dar información para el diseño de una enseñanza y de un aprendizaje más efectivo y adecuado a la edad, tanto para niños como para adultos. El desarrollo de la cognición en el sujeto humano a lo largo de su vida, se vuelve evidente a la hora de resolver problemas, atender a los procesos perceptivos, propiciar estrategias de planificación, concentración y memoria, entre otras, y cómo estas funciones mentales superiores, facilitan u obstaculizan nuestro modo de vivir. Estas capacidades, habilidades y destrezas mentales en su interacción con el ambiente en que vivimos, demuestran cuánto se ha puesto en juego la interacción entre los procesos neurobiológicos y el contexto - ambiente- de aprendizaje. En este contexto, ponemos al servicio destacar cómo la actividad física en general y el ejercicio físico en particular, puede jugar un rol importante en el desarrollo de las funciones mentales superiores y viceversa.

El entrenamiento cognitivo-motor, admite la promoción y el despliegue de múltiples funciones cognitivas, entre las que se destacan la percepción, la atención, las funciones ejecutivas, la velocidad de procesamiento, la memoria de trabajo, la resolución de problemas, por mencionar solo algunas. Pero además, se sostiene sobre la idea de que la misma debe soportarse sobre la actividad motora, que admite mejoras en la coordinación y organización de movimientos físicos

con impacto psíquico. Este entrenamiento, que combinan un desafío motor y uno cognitivo, son particularmente beneficiosas a cualquier edad, ya que mejora simultáneamente ambas capacidades (física y cognitiva), trabajando como “factor neuroprotector” contra el declive cognitivo. Este entrenamiento regular, especialmente en adultos mayores, puede mitigar el deterioro cognitivo y, además, mejorar aspectos emocionales asociados a ello.

CONCLUSION

El recorrido teórico y empírico desarrollado en esta ponencia nos invita a revisar críticamente la forma en que concebimos al ser humano en el ámbito de la Educación Física. Ya no es posible sostener una mirada reduccionista, basada en el dualismo cuerpo–mente, ni mucho menos relegar la educación física al plano meramente corporal o recreativo. Los avances en neurociencia cognitiva, sumados a sólidas evidencias científicas sobre como la cognición produce el movimiento humano y a la vez, los beneficios del ejercicio físico en funciones cognitivas obligan a pensar y repensar nuestras prácticas pedagógicas desde una perspectiva integradora, compleja y sistémica.

El ser humano es un sujeto biopsicosocial, emocional, cultural y político, cuya construcción identitaria y capacidad adaptativa están íntimamente relacionadas con el movimiento. A su vez, conceptos como el entrenamiento cognitivo-motor y el abordaje interdisciplinario entre neurociencias, pedagogía y teorías del movimiento, abren nuevas posibilidades de intervención, no solo en el ámbito educativo, sino también en la prevención y readaptación de múltiples patologías. La educación física, entonces, debe asumir su responsabilidad como disciplina fundamental en la promoción del desarrollo cognitivo y emocional desde edades tempranas, y no limitarse meramente a la transmisión de habilidades motrices.

Por ello, se vuelve urgente resignificar la Educación Física desde una base científica actualizada, con propuestas pedagógicas contextualizadas, sustentadas en evidencia y alineadas con las necesidades reales de los estudiantes. Solo así podrá cumplir con su verdadero propósito: contribuir al desarrollo integral de sujetos críticos, activos, saludables y emocionalmente equilibrados, preparados para moverse y decidir con inteligencia en un mundo cada vez más cambiante y desafiante.

REFERENCIAS

- Calabresi, P. y Romoli, M. (2019). Como nos movemos. Colección neurociencia y psicología. Salvat.
- De Block, F., Van Dyck, D., Deforche, B., Crombez, G., & Poppe, L. (2025). Which cognitive tests are used to examine the acute effect of physical activity on cognition in healthy adults aged 50 and older?-A systematic review. *Psychology & Health*, 1-38.
- De Greeff, J. W., Bosker, R. J., Oosterlaan, J., Visscher, C., & Hartman, E. (2018). Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *Journal of science and medicine in sport*, 21(5), 501-507.
- Di Santo, M. (2025). Neurobiología y entrenamiento cognitivo-motor. Tomo I: una introducción. Stadium.
- Feng, X., Zhang, Z., Jin, T., & Shi, P. (2023). Effects of open and closed skill exercise interventions on executive function in typical children: a meta-analysis. *BMC psychology*, 11(1), 420.
- Ferreira Vorkapic, C., Alves, H., Araujo, L., Joaquim Borba-Pinheiro, C., Coelho, R., Fonseca, E., ... & Dantas, E. H. (2021). Does physical activity improve cognition and academic performance in children? A systematic review of randomized controlled trials. *Neuropsychobiology*, 80(6), 454-482.
- Fuster, J. M. (2017). Prefrontal cortex in decision-making: The perception–action cycle. In *Decision neuroscience* (pp. 95-105). Academic Press.
- Ibarra, J. (2019a). Cerebro-corazón: una relación simbiótica y su conexión con el ejercicio físico. In XIII Congreso Argentino y VIII Latinoamericano de Educación Física y Ciencias (Ensenada, 30 de septiembre al 4 de octubre de 2019).
- Ibarra, J. (2019b). 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).
- Ibarra, J. (2023). Salud mental y ejercicio físico en la drogodependencia: una herramienta terapéutica. In 15º Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias 2-7 de octubre de 2023 Ensenada, Argentina. Educación Física en y para la democracia. Universidad

Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.
Departamento de Educación Física.

James, J., Pringle, A., Mourton, S., & Roscoe, C. M. (2023). The effects of physical activity on academic performance in school-aged children: A systematic review. *Children*, 10(6), 1019.

Li, D., Wang, D., Zou, J., Li, C., Qian, H., Yan, J., & He, Y. (2023). Effect of physical activity interventions on children's academic performance: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Pediatrics*, 182(8), 3587-3601.

Lopez Farré, A. y cols. (2019). Mens sana in corpore sano. Colección neurociencia y psicología. Salvat.

Manes, F. (2014). Usar el cerebro. Planeta.

Pereda Pérez, I. (2019). El mapa del cerebro. Colección neurociencia y psicología. Salvat.

Redolar Ripoll, D. (2023). Neurociencia Cognitiva (2^a ed.). Panamericana.

Santa María, M. A. (2015). El ejercicio como herramienta en la prevención y rehabilitación de trastornos cardiometabólicos. En R. Crisorio (Coord.), *Ideas para pensar la educación del cuerpo*. La Plata: EDULP.

Shi, P., Tang, Y., Zhang, Z., Feng, X., & Li, C. (2022). Effect of physical exercise in real-world settings on executive function of typical children and adolescents: A systematic review. *Brain Sciences*, 12(12), 1734.

Song, H., Wang, J. J., Zhang, B., Shi, L., & Lau, P. W. (2023). Do acute and chronic physical activity interventions affect the cognitive function of preschool children? A meta-analysis. *Psychology of sport and exercise*, 67, 102419.

UNIR Revista. (2022, 18 de febrero). Neurociencia cognitiva: Características, campos de estudio y métodos de investigación. Universidad Internacional de La Rioja. <https://www.unir.net/revista/salud/neurociencia-cognitiva/>.

Wilhite, K., Booker, B., Huang, B. H., Antczak, D., Corbett, L., Parker, P., ... & Sanders, T. (2023). Combinations of physical activity, sedentary behavior, and sleep duration and their associations with physical, psychological, and educational outcomes in children

and adolescents: a systematic review. *American journal of epidemiology*, 192(4), 665-679.

Wollesen, B., Janssen, T. I., Müller, H., & Voelcker-Rehage, C. (2022). Effects of cognitive-motor dual task training on cognitive and physical performance in healthy children and adolescents: A scoping review. *Acta Psychologica*, 224, 103498.

Wood, A. P., Nocera, V. G., Kybartas, T. J., & Coe, D. P. (2020). Physical activity and cognitive aspects of self-regulation in preschool-aged children: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6576.

Xiong, J., Ye, M., Wang, L., & Zheng, G. (2021). Effects of physical exercise on executive function in cognitively healthy older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials: Physical exercise for executive function. *International journal of nursing studies*, 114, 103810.

Xu, L., Gu, H., Cai, X., Zhang, Y., Hou, X., Yu, J., & Sun, T. (2023). The effects of exercise for cognitive function in older adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of environmental research and public health*, 20(2), 1088.

Zang, W., Zhu, J., Xiao, N., Fang, M., Li, D., Li, H., ... & Wang, S. (2024). Effects of aerobic exercise on children's executive function and academic performance: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon*, 10(7).

Zhang, M., Jia, J., Yang, Y., Zhang, L., & Wang, X. (2023). Effects of exercise interventions on cognitive functions in healthy populations: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 92, 102116.

Zhao, Y., Li, Y., Wang, L., Song, Z., Di, T., Dong, X., ... & Li, S. (2022). Physical activity and cognition in sedentary older adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Alzheimer's Disease*, 87(3), 957-968.