

Neurociencias y entrenamiento deportivo: una herramienta complementaria

Julián Ibarra

Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata.
julian.ibarra@live.com.mx

Resumen: La integración cognitiva y emocional en el entrenamiento deportivo es una condición indispensable que conduce a mejorar y jerarquizar la calidad del movimiento y rendimiento deportivo; es decir, las neurociencias aplicadas al entrenamiento y el paradigma de la complejidad, le brindan al entrenamiento deportivo herramientas para que los deportistas sean más inteligentes en la toma de decisiones.

Palabras clave: Neurociencias, ciencias de la complejidad, emociones, percepciones, toma de decisiones.

Introducción

Desde siempre se han considerado los procesos de aprendizaje en el entrenamiento deportivo desde perspectivas conductistas, basados en la repetición de movimientos con la pretensión de cualificar las acciones técnicas bajo el paradigma positivista, centrado fundamentalmente en el atletismo. Si bien la calidad de movimiento define desempeños y resultados, poca atención se le ha dado al principal órgano efector del movimiento: el cerebro. En este sentido, es importante hacer notar que venimos de una tradición en la que la mayoría de los esfuerzos de la preparación física estaban orientados al músculo estriado esquelético, dejando de lado las funciones específicas del cerebro.

En el cerebro es donde alojamos todas nuestras destrezas, tácticas, perseverancia para entrenar, autoconfianza, manejo de emociones, capacidad de concentrarnos, percepción, hábitos, toma de decisiones y poder resiliente ante la adversidad, es decir, nuestro cerebro y por lo tanto, nuestra mente, participan activamente en todas nuestras acciones: desde las más simples hasta las más complejas. Esto se da en la actualidad, después de algunos años de la llamada “década del cerebro”, donde se invirtieron millones de dólares en investigación para lograr develar parte del funcionamiento y arquitectura de las

estructuras, fisiología y características cognitivas del cerebro; por ende, deberíamos considerar poco razonable que la información que se desprendió de tal iniciativa no haya permeado saberes y prácticas, como es el caso de la actividad física y el deporte.

Esta ponencia va a estar enfocada sobre dos ejes: el entrenamiento cognitivo-motor y entrenar desde y para la complejidad en los deportes de sistemas abiertos o acíclicos colectivos (fútbol, básquetbol, handball, rugby y otros). El denominador común de estos ejes son las neurociencias¹ aplicadas al entrenamiento, dado que la considero una herramienta complementaria pero indispensable para jerarquizar el proceso de entrenamiento deportivo; en resumen: aplicar al movimiento la función perceptual, cognitiva y decisional.

Por otro lado, es válido aclarar que no voy a detenerme, por cuestiones de tiempo y enfoque, en los fundamentos neurobiológicos del sistema cerebral, como los que aportan las neurociencias a través de las nuevas tecnologías con la observación directa de la actividad cerebral (por ejemplo la neuroplasticidad, las neuronas espejo y su relación con el cerebro del deportista.), pero desde luego son la base que fundamenta estos dos ejes.

Antes de desarrollarlos, es fundamental aclarar que en los deportes colectivos como los mencionados anteriormente, hay jugadores que se destacan no sólo por su condición física, sino por la inteligencia de su desempeño en el juego. Por ejemplo, son los que parecen que tuvieran ojos en la nuca por cómo leen el entorno, captan lo que está en el campo visual periférico y toman mejoras decisiones en milésimas de segundo para dar un pase, aun en circunstancias muy complicadas. Y si se le suma que hoy en día el deporte de alto rendimiento es cada vez más impredecible, más rápido y más estratégico gracias al enorme avance de las ciencias aplicadas, el panorama se torna todavía más complejo.

La buena noticia es que se pueden desarrollar y mejorar estas capacidades, gracias al aporte de las neurociencias, donde se entrenan las capacidades cognitivas que nos ayudan a conseguir jugadores más inteligentes, más concentrados y con una atención visual sostenida, así como se pueden optimizar las habilidades visuales, cruciales en estos deportes debido a las velocidades de juego cada vez más altas. Así es que el 80 % de la información que tomamos del medio ambiente ingresa a nuestro cerebro a través del

¹Las 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.(Manes, F. 2014)

sistema visual: la imagen es captada por los ojos, viaja hacia los lóbulos occipitales en la parte posterior e inferior del cerebro donde la imagen es “vista”; de allí recorre un camino hacia las áreas motoras para decidir qué plan de acción es el adecuado.

La doctora Sanda Rossi, del CENARD, sostiene que “Este “camino” que realiza la imagen se puede medir en tiempo, específicamente en milisegundos y se sabe que el promedio de la población general procesa la información visual y pone en marcha una acción en aproximadamente 400 milisegundos; los deportistas rondan los 250 milisegundos, pero también se vio que los más destacados logran tiempos de 150 milisegundos aproximadamente” (2013, p 11). Si llevamos esto al deporte, esta diferencia puede ser decisiva, y así lo demuestran los jugadores más expertos, que no sólo son más rápidos, sino que sus estrategias de búsqueda visual son mucho más efectivas, mantienen la mirada en los lugares donde la información es relevante, inhiben la información irrelevante y su lectura del juego les permite anticipar con más precisión las jugadas planteadas por los oponentes; todo esto argumentando bajo la evidencia científica, como también empírica.

Trabajar sobre las habilidades visuales, como el tiempo de reacción, aumentar la conciencia de visión periférica, optimizar la atención visual y demás funciones ejecutivas o superiores de la mente, hoy por hoy está al alcance de la mano de los entrenadores, preparadores físicos y, por supuesto, de los profesores de educación física.

Entrenamiento cognitivo-motor

Esta forma de entrenamiento posee rasgos y características que lo distinguen de los demás sistemas de entrenamiento conocidos actualmente. Antes de meterme de lleno con este entrenamiento, es fundamental aclarar que este sistema² es un complemento a las otras capacidades condicionales del entrenamiento, es decir, es una alternativa más sin dejar de entrenar como se lo viene haciendo, por ende, no toma una dimensión superadora frente a las demás formas.

Este sistema de entrenamiento se nutre de los estudios de la neurofisiología con aportes de las neurociencias, que dan como resultado consecuencias metodológicas, es decir, que

²Sistematizado en el Santos Laguna y ejercicios aislados en el Club Talleres de Córdoba (fútbol) y Club Atenas de Córdoba (básquet), durante el año 2018.

a partir del estudio de la estructura de la función neural se gatillen ejercicios prácticos y motores.

Todo esto tiene por objetivo entrenar y potenciar las funciones ejecutivas de la mente o funciones corticales superiores para mejorar la performance motriz (sin dejar de lado otros aspectos del sistema nervioso). Estas funciones cognitivas motoras tienen respaldo en la corteza cerebral (neocórtex) y se pueden entrenar la atención, la memoria, el ciclo percepción-acción, la toma de decisiones, la inhibición de los impulsos, entre otras funciones.

Parrafo aparte merecen los aspectos perceptivos, ya que la idea de este sistema de entrenamiento es entrenar el movimiento junto con las percepciones; en definitiva, tener en cuenta la información que proviene de los sentidos, sobre todo visual, auditiva y táctil, ligada a la toma de decisiones que se interrelacionan con las emociones. Hoy sabemos que somos seres emocionales que razonamos y el deportista no está exento de ello; por el contrario, la mayoría de las decisiones que toman los deportistas, por el poco tiempo que tienen para resolver, vienen de una vía más emocional que racional (es decir, con mayor influencia del sistema límbico sobre el cerebro racional). Si fuera el caso contrario, donde sopesaríamos los pro y los contras, sería demasiado tarde y se produciría una parálisis por análisis que sería sumamente perjudicial para el rendimiento deportivo. Hoy ya no se busca que el jugador repita hasta automatizar de forma mecánica, sino que lo que se busca es perturbarlo a través de distintos condicionantes y estimulaciones para que se adapte y pueda resolver de forma inteligente.

Como lo expone, el licenciado Sergio Galán Villaverde(2014),” este concepto de inteligencia se relaciona con una frase del prestigioso científico John-Dylan Hayness que afirma que “las situaciones más complejas que nos encontramos las solucionamos de manera inconsciente”. El inconsciente es el conjunto de sentimientos y pensamientos que se gestan en nuestra mente mediante la experiencia y a los que no podemos acceder. El inconsciente³ se encarga de ayudarnos a entender nuestro entorno y a tomar las decisiones que más nos convengan. En este sentido, “es una especie de piloto automática en el que podemos confiar, un GPS emocional, una guía de conducta que seguimos sin que nos

³Nuestro inconsciente es capaz de procesar hasta 11 millones de bits por segundo, que llegan a través de los cinco sentidos, en contraposición de nuestro consciente, que sólo es capaz de procesar 50 bits, por lo cual, si tuviéramos que gestionar una toma de decisión en un partido de fútbol, por ejemplo, forma consciente, podríamos tardar demasiado y lo más seguro es que el contrario nos quitaría el balón.

demos cuenta” (E. Punset en REDES)”. Debido a esto, es una de las razones por las cuales estamos convencidos de que es conveniente entrenar desde la variabilidad y complejidad del deporte (que analizaré más adelante), porque las experiencias necesarias en nuestro cerebro y así estará predispuesto a realizar y solucionar situaciones complejas en el juego o desarrollo de la actividad; y no para conseguir esa automatización que algunos siguen pregonando bajo un paradigma positivista.

En fin, lo que se busca es la capacidad del deportista de adaptarse más eficientemente al medio en el que compite a partir de percibir mucho mejor la información del entorno y tomar mejores decisiones.

Como se mencionó en la introducción, el sentido que más influye en el deporte es la visión, dado que no sólo debemos enfocar nuestra vista en los propios movimientos, sino también en todo lo que sucede alrededor, ya sean los desplazamientos de los compañeros, el lugar de los oponentes y demás; para esto se tiene que ejercitar a través de ejercicios distintas habilidades visuales, de forma que el jugador disponga de más herramientas a la hora de desempeñarse: velocidad de respuesta, visión periférica, coordinación ojo-extremidades, movimientos sacádicos y divergencias.

Otra relación existente, en coincidencia con Seirulo Vargas (2005), al entrenamiento de agilidad con el desarrollo cognitivo en el marco de los deportes de equipo de situación, es que al desarrollo de capacidades condicionales orientado al entrenamiento cognitivo, se debe sumar el trabajo de las capacidades coordinativas, pudiendo obtener de esta manera un desarrollo integral de las capacidades cognitivas, ofreciéndole al deportista un amplio abanico de posibilidades para dar respuestas óptimas antes las distintas y variadas situaciones de los deportes abiertos. Así es que se favorecerá un desarrollo integral de la agilidad deportiva en este tipo de modalidades.

Siguiendo esta línea, una revisión sistemática sobre las habilidades motoras y cognitivas en chicos de 4 a 16 años, concluyó que se encontraron relaciones entre algunas habilidades motoras y cognitivas. Los resultados sugieren que los programas de intervención motora complejos pueden utilizarse para estimular tanto las habilidades motoras como cognitivas de orden superior en niños que están en la edad de la prepubertad (Irene *et al.*, 2014). También, en un estudio randomizado, a los participantes se le asignó una de estas tres condiciones: ejercicio aeróbico, entrenamiento del trabajo

de la memoria o deporte diseñado (una intervención hecha a medida para incluir tanto las demandas cognitivas con las físicas). Después de entrenarse pcho semanas el grupo de deporte diseñado mostró el mayor beneficio en las medidas cognitivas, lo cual ilustró la eficacia de las actividades motoras complejas para mejorar la cognición, como así también los beneficios para la salud, al disminuir la presión arterial y frecuencia cardiaca(Moreau, D. et al, 2015). Esto da cuenta de la importancia de incluir ejercicios cognitivos motores tanto en deportistas como en otras posibles esferas (niños, ECNT y posiblemente en algunas patologías mentales).

En resumen, el entrenamiento cognitivo-motor apunta a mejorar las funciones ejecutivas o corticales superiores implicadas en el movimiento humano, con ejercicios y prácticas motoras diseñadas para tal propósito.

Entrenar desde y para la complejidad

En la atmósfera de los deportes actuales, sobre todo los de situaciones abiertas, la valoración sobre la capacidad para tomar decisiones ha cobrado gran protagonismo, con mayor énfasis de esta condición vinculada al rendimiento. El consenso general concibe las aptitudes físicas y técnicas como condiciones necesarias pero ya no más suficientes; por ejemplo, hoy no importa cuanto uno corra (derivado del modelo de entrenamiento del atletismo), si no se tiene la capacidad de llegar al lugar y en el momento indicado y posteriormente tomar una buena decisión. Hoy el foco está puesto en la necesidad de formar jugadores inteligentes.

La inteligencia perseguida por estos deportes es una inteligencia táctica, situacional, íntimamente vinculada a una eficiente interpretación y empleo de las variables tiempo y espacio, ligada a la gestión de las emociones, es decir una inteligencia emocional. La existencia de una tendencia a fragmentar para simplificar ha sido un patrón común en las propuestas metodológicas de estos deportes. Y desde nuestra perspectiva, la aplicación de este tipo de estrategia en exceso podría dar respuestas a ciertas limitaciones percibidas en las decisiones y acciones de muchos jugadores durante el juego. Esto pone de manifiesto que es preciso buscar una alternativa a estas propuestas y nos conduce a diseñar ámbitos propicios para la emergencia de comportamientos perceptivos y adaptativos flexibles, coherentes con las demandas contextuales complejas, y por esto es que planteamos la

necesidad de entrenar desde y para la complejidad.

En el campo del deporte, y del entrenamiento deportivo en particular, la visión tradicional del deporte y de las ciencias que lo alimentan es simple y siempre realizada desde un punto de vista lineal del mundo. Un fenómeno es lineal si la respuesta es proporcional al estímulo. Pero desde la óptica de los sistemas complejos, resulta mejor un modelo de integración dinámica y no lineal, asentado en las neurociencias, la teoría de los sistemas dinámicos no lineales y la dinámica ecológica. Algunos principios de la integración dinámica y no lineal, como la autoorganización, su carácter no proporcional y no consciente y su integración contextual en diferentes escalas, son ignorados sistemáticamente en las metodologías de entrenamiento más habituales, por lo cual entendemos que esta mirada innovadora nos ayudará a mejorar la idea que tradicionalmente nos determina la estructura del deporte y su lógica interna.

Relacionando estos conceptos con el campo de la educación física, el profesor Leandro de Rose(2015), sostiene que “nuestra práctica profesional ha estado influenciada por la corriente de pensamiento de la ciencia clásica, conocido también como paradigma mecanicista. Es para destacar que este modelo de pensamiento condicionó nuestra visión sobre el ser humano y su movimiento, dándonos una mirada casi exclusiva desde el punto de vista biológico, lineal, fragmentado y estable. Esta corriente de pensamiento, enraizada en el racionalismo clásico, admite la disgregación de un contexto complejo, creyendo que a través de un tratamiento particular y por ende simplificado de las variables constituyentes, será factible arribar posteriormente a una integración potenciada.

De este modo, el contenido de enseñanza de los deportes mencionados, ha sido diseccionado para su análisis y entrenamiento en una serie de factores entre los que se destacan los técnicos, tácticos y condicionales. Estos métodos tradicionales de entrenamiento, edificados desde el paradigma clásico, han optado por un modelo de enseñanza-aprendizaje de tipo conductista, en el que el entrenador es poseedor del saber absoluto y tiene que depositarlo en el alumno que es un mero receptor, mediante un proceso sistemático de explicación, demostración y ejecución. El objetivo no es más que el desarrollo de automatismos eficientes y el medio para conseguirlo, la aplicación de metodologías analíticas y mecanicistas. De esta forma, el entrenador estará focalizado principalmente en la transmisión del “cómo”, armando una serie de *drills* específicos para tal fin. Luego de ser presentados a sus alumnos, su función quedará ligada a la detección

y corrección de errores de ejecución o ruidos motrices o movimientos parásitos”.

Entrenar desde y para la complejidad, no es ni más ni menos que respetar la especificidad contextual. Esto implica reconocer una serie de variables características del medio que actuarán como condicionantes, inhibiendo o posibilitando la emergencia de un determinado comportamiento. Sabemos que los deportes a los que nos estamos refiriendo poseen una dinámica no lineal, en la que el jugador deberá actuar dentro de un ámbito minado de incertidumbres. Será indispensable que esté atento y emplee su percepción para identificar conductas motrices tanto en sus compañeros como en los rivales en pos de obtener información. Somos concientes de que los flujos de información circulantes serán principalmente visuales, pero también táctiles y auditivos.

Relacionando lo expuesto acerca de los sistemas complejos con el título de la ponencia, estamos convencidos de que el cerebro es un “organo social”, como afirma Facundo Manes, y que somos seres emocionales que razonamos, ya que el estudio sobre la cognición social toma en cuenta al individuo dentro de un contexto social y cultural, y se centra en cómo las personas perciben, atienden, recuerdan y piensan sobre otros, lo cual involucra un proceso emocional y motivacional, es decir, que se potencia el vínculo socioafectivo. Este concepto lo expone de forma magnífica Paco Seirulo Vargas, al expresar que cada jugador implica y optimiza su estructura socioafectiva siempre que vive situaciones en las que está comprometido afectivamente con los demás individuos con los que necesariamente coopera, compete, acepta o rechaza. Este sobrevalor afectivo está siempre muy presente en todas las categorías de interacciones, pues bajo cada una de ellas hay sentimientos latentes, activos, vinculantes que impregnan cada realización del juego y del entrenamiento. Por lo tanto, la optimización de la estructura socioafectiva es un objetivo diferenciado de estos deportes, y el entrenador o preparador físico que no tenga en cuenta esta dimensión estará condenado al fracaso en la mayoría de los casos. Todo equipo necesita de esa sensibilidad común respecto al compañero, un lugar donde el talento personal esté al servicio del grupo, donde el éxito y el fracaso sean de verdad logros de equipos, así como su felicidad.

Conclusiones

En fin, como afirma De Rose” nos resulta pertinente ratificar nuestra discrepancia con las

teorías del entrenamiento tradicionales que postulan los procesos analíticos de “tecnificación”, ya que intentar fragmentar estos deportes es desconocer su propia esencia. La disociación de la complejidad simplifica y brinda seguridad, pero indefectiblemente decanta en una miopía hacia el futuro, inhibiendo el desarrollo perceptivo y adaptativo, interfiriendo el deseo de contribuir en la formación de un jugador inteligente. Como contrapartida a este paradigma, la estrategia metodológica que proponemos se rige bajo los preceptos de la pedagogía no lineal. Planteamos una serie de tareas globales (generales o posicionales), fundadas dentro de una atmósfera contextual, en la que se le brindará a los deportistas información clara y precisa sobre el objetivo, pero sin enunciar datos acerca del “cómo” conseguirlo, dejándolos como responsables de descubrir los medios necesarios para lograrlo. La premisa fundamental será motivarlos a potenciar su capacidad perceptiva, creadora, expresiva y socioafectiva, fruto de su afán por adaptarse funcionalmente ante la demanda de las tareas. Desde esta perspectiva, el rol del entrenador podrá ser entendido como un administrador de condicionantes, encargado de manipular propiedades del entorno (como cantidad de jugadores, dimensión de espacio de juego, tiempos, reglas, etc.) y que busca originar la atmósfera más propicia que posibilite a los deportistas evolucionar en su capacidad de autoorganizarse, dentro de un proceso de enseñanza-aprendizaje más específico y significativo”.

Y por último, a raíz de lo expuesto, podemos concluir que las neurociencias son una herramienta útil y complementaria para jerarquizar el entrenamiento deportivo, como así también para complejizarlo a través de integrar los aspectos cognitivos y perceptuales sumados a las emociones en el entrenamiento deportivo. Todo esto pone de relieve a un deportista más inteligente en sus tomas de decisiones, ya que se encuentra sumergido e influenciado por un contexto más específico, dinámico, no lineal y complejo en el que se tiene que adaptar y autoorganizarse permanentemente.

Bibliografía

Balague Serre, N. y cols. (2014). Entrenamiento integrado. Principios dinámicos y aplicaciones. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 116(2), 60-68. <https://www.raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/viewFile/279286/366994>

De Rose, L. (2015). *Toma de decisión en los jugadores de fútbol ¿víctimas o victimarios?*

Una mirada crítica sobre las propuestas en el fútbol formativo. Actas del 11° congreso argentino de educación física y ciencias.

Edelstein J. (8 de julio del 2015). Cómo potenciar las neuronas del movimiento. *La voz.* Recuperado de <https://www.lavoz.com.ar/salud/como-potenciar-las-neuronas-del-movimiento>.

García-Manso, J. M. y cols. (2009). Los sistemas complejos y el mundo del deporte. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 3(1).

Irene, M.J. Et. al. (2014). The relationship between motor skills and cognitive skills in 4-16 year old typically developing children: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport* 18(6), 697–703. Recuperado de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-los-sistemas-complejos-el-mundo-X1888754610478009>

Manes, F. (2014). *Usar el cerebro.* (pp.211 -213). Planeta.

Moreau, D.E., Morrison, A.B. Conway, A.R.A. (2015). An ecological approach to cognitive enhancement: complex motor training. *Acta Psychologica*, 157, 44-55.

Moyano, Mauricio (2018). Entrenamiento cognitivo y su relación con el desarrollo de agilidad en los deportes de situación. <https://g-se.com/entrenamiento-cognitivo-y-su-relacion-con-el-desarrollo-de-agilidad-en-los-deportes-de-situacion-bp-J57cfb26ce4679>

Rossi, S. (2013). Neurociencia y deporte http://www.clinicadeldeporte.com.ar/documentos/2013/Vol_20n1_2013/Art1_Neurociencia_y_Deporte.pdf.

Seirulo Vargas, F. (2017). *El entrenamiento en los deportes de equipo* (262-276). Mastercede.

Villaverde, S. (2014). El sabio inconsciente del futbolista. <https://g-se.com/el-sabio-inconsciente-del-futbolista-bp-W57cfb26d867d2>.

William Ramirez, S. La neurocognición en los procesos de entrenamiento deportivo. http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/memorias_expo/entrenamiento/neurocognicion.pdf.