



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



CIENCIA MÁS TECNOLOGÍA

En el terreno de juego, el cerebro es el principal jugador

El cerebro de un futbolista desarrolla conexiones neuronales complejas para percibir la información sensorial y responder rápidamente a los estímulos.

15 JUL 2022

Ciencia y Tecnología



Practicar un deporte permite que los movimientos (coordinados por las diferentes partes de la corteza) sean cada vez más eficientes, rápidos y fluidos. Fotos: Karla Richmond y Laura Rodríguez.

“Recuperamos el esférico. Viene centro hacia atrás. ¡Oportunidad! ¡Campbell! ¡Qué toque! ¡Goooooool!”. Así fue como el narrador televisivo Daniel Quirós anunció el gol que le permitió a Costa Rica vencer a Nueva Zelanda y pasar al mundial.

Esa proeza futbolística, que llenó de orgullo a todo un país, reunió una gran habilidad, un indudable talento y, principalmente, una actividad neuronal destacada. **En el terreno de juego, el cerebro es sin duda el principal jugador.**

“El fútbol tiene un alto nivel de complejidad. El jugador tiene que estar atento para responder a los diferentes estímulos sensoriales que le están llegando de todo lado. Desde cómo se está moviendo el balón, hasta dónde están los compañeros y los rivales. Es mucha información que ocurre de manera simultánea y ¡es tanta!, que toda debe integrarse en poco tiempo. Esto, precisamente, **convierte a este deporte en una actividad neuronal compleja**”, comenta el Dr. Óscar Brenes García, neurofisiólogo de la [Escuela de Medicina](#) y del Centro de Investigación en Neurociencias ([CIN](#)), de la Universidad de Costa Rica (UCR).

En efecto. **Durante una competencia, las conexiones neuronales de todo deportista se estimulan fuertemente para desarrollar una serie de movimientos que deben efectuarse de una manera fluida y exacta.** El fútbol no es la excepción.

A partir de los sentidos, principalmente de la visión, el cerebro obtiene la primera señal que activará las **distintas cortezas del cerebro** (áreas especializadas que permiten el funcionamiento del cuerpo).

En general, se pueden señalar **seis cortezas principales: la sensitiva, la gustativa y olfativa, la visual, la auditiva, la prefrontal y la motora**. Esta última, que a su vez se divide en otras seis, es una de las más importantes. **La corteza motora es como un director técnico: su tarea es planear y ejecutar los movimientos**.

“Dentro de la corteza motora también tenemos otras más: una primaria, una premotora, una suplementaria y otras tres en una zona que se llama el cíngulo. Cada una de ellas tiene un papel trascendental y diferentes funciones para programar un movimiento. Por ejemplo, la corteza premotora le permite al jugador predecir la jugada del oponente y así decidir hacia dónde tirar el balón”, dice el Dr. Brenes.

Ese sistema de predicción es clave y da paso para que otra corteza motora, en este caso la primaria, vaya alistando su tiro libre. Su función es reclutar los músculos correctos en el orden adecuado y con una intensidad de fuerza específica para llegar a lo más esperado: anotar el gol.

“Las cortezas motoras son determinantes y no hay una que lidere sobre otras. Es un trabajo colaborativo. Un jugador tiene que identificar el balón y saber dónde está. Para eso se necesita la corteza visual y de ahí se manda información que pasa por diferentes cortezas. Aquí es fundamental el reconocimiento del cuerpo en el espacio, dónde están los brazos y los pies con respecto al balón. A esto se le llama propiocepción. La información de visión se junta con la de propiocepción y se comunica a las cortezas motoras”, agrega Brenes.

Además de la visión, el cerebro del jugador recibe otros estímulos de manera simultánea, que son procesados por las diferentes cortezas. La información es agrupada, mediante una vía neuronal descendente que viaja por la médula espinal: los músculos inician su labor.

Ese proceso biológico se repite en todas las personas que practican algún deporte. Pero si el proceso es el mismo, **¿por qué no todos pueden ser como la estrella argentina Lionel Messi?** Aquí solo hay una respuesta: la práctica hace al maestro.

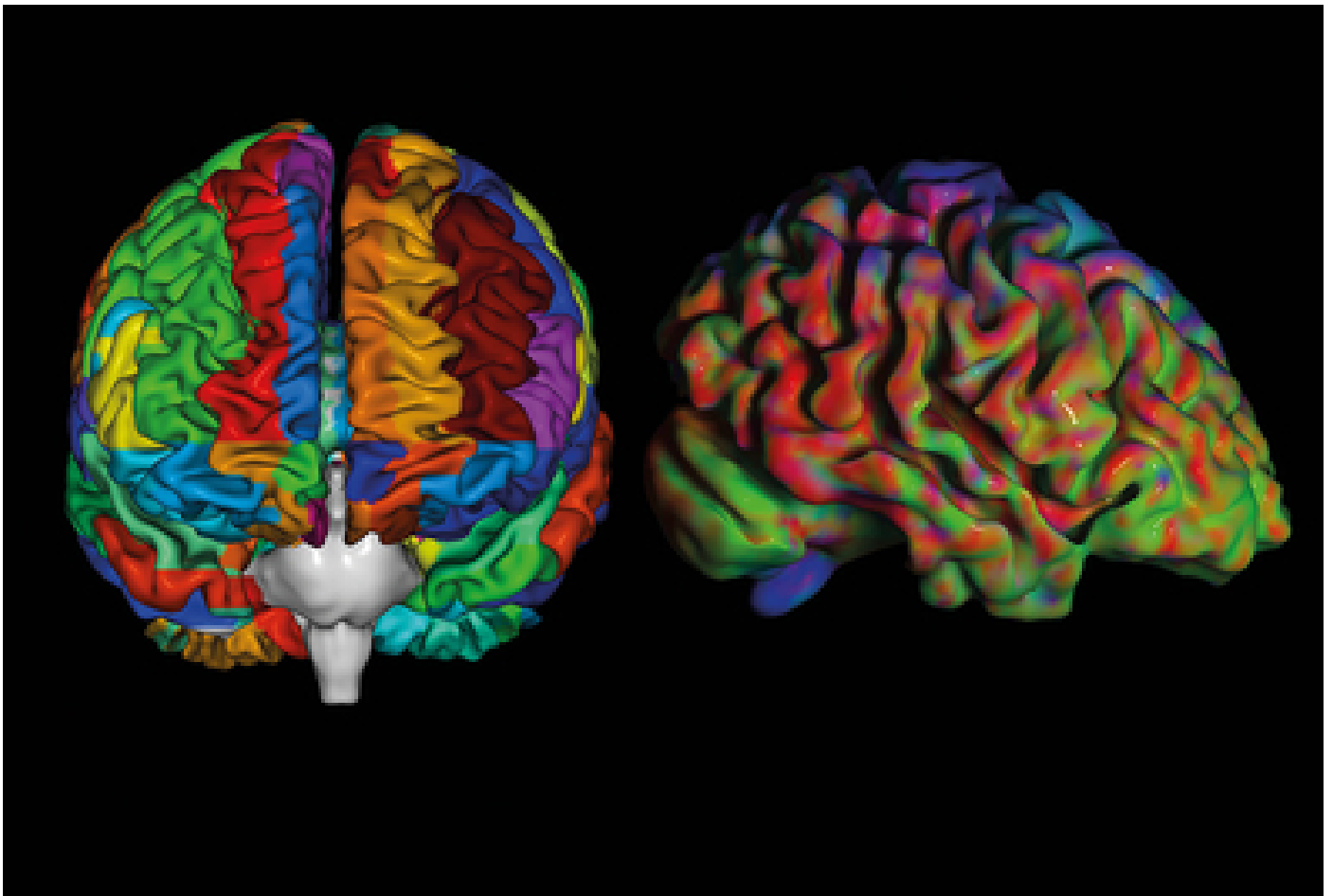
Estrellas del fútbol

“El genio se hace con un uno por ciento de talento y un 99 % de trabajo”. Este dicho popular se repite en el deporte. **El cerebro puede ser entrenado. Si bien pocos de los mejores jugadores del mundo tienen la herencia genética como un aliado**, el Dr. Brenes afirma que esto es tan solo un plus.

“Si usted viene de una familia hábil en los deportes, es más propenso a ser más hábil. No solamente tiene un componente genético que le da ventaja, sino que, si entrena, tendrá un componente ambiental que lo estimula para alcanzar un nivel mayor. Ahora bien, el componente genético ayuda, pero si no se esfuerza no va a avanzar”, detalla el investigador del CIN.

Entonces, **¿cuál es el secreto del éxito? La respuesta es el entrenamiento constante**. Un estudio del 2013, publicado en la *Journal of Sport and Exercise Psychology*, señala que los futbolistas altamente calificados activan más áreas de su cerebro cuando se acerca un oponente, en comparación con quienes apenas inician. Esa activación permite reaccionar y efectuar movimientos con mayor celeridad.

Para el Dr. Andrey Sequeira Cordero, biólogo e investigador del Instituto de Investigaciones en Salud ([Inisa](#)), de la UCR, “el ejercicio induce una serie de efectos y cambios en el cerebro. Estos cambios van a estar asociados a una buena cantidad de mejoras en el funcionamiento cerebral”.



Las cortezas cerebrales se pueden comparar con un sistema de gobierno, compuesto por ministerios que tienen diferentes funciones. Esta imagen es de una resonancia magnética del cerebro, obtenida por el *software* Explore DTI.

El Dr. Brenes concuerda y explica que **cuando una persona se expone de manera continua a un estímulo deportivo, el plan motor generado es más rápido y eficiente**, porque las neuronas se pueden comunicar entre sí a mayores velocidades.

A esa comunicación neuronal se le llama sinapsis y la rapidez para transmitir flujos de información es parte de los múltiples factores que hacen a un jugador mejor que otros.

“Si practico y vuelvo a practicar un deporte, la comunicación entre las neuronas es cada vez más eficiente. Normalmente, para que se liberen suficientes mensajeros químicos y se active la siguiente neurona, se requiere que las señales eléctricas tengan una alta frecuencia. Entonces, no es tan fácil que se activen las neuronas, solo si se utilizan constantemente”, ahonda Brenes.

La práctica persistente da la posibilidad de que los mensajeros químicos —moléculas que transmiten información de una neurona a otra— actúen de manera más eficiente y se produzca una señal eléctrica. Así se inicia una cadena de transmisión.

Básicamente, es como pasar el balón (mensajero químico) a otro jugador (neurona). La señal eléctrica de la neurona número uno se convierte en una señal química que va a activar la siguiente neurona. Esa otra neurona interactúa con el mensajero químico y generará su propia señal eléctrica, así sucesivamente, hasta lograr que el músculo responda. Entre más rápido sea el proceso, mejor será el tiempo de respuesta y acción.

Los mediocampistas

Las neuronas no están solas, también tienen a sus mediocampistas, cuya función es apoyar en el terreno de juego.

Estos son el **cerebelo** —que indica el tiempo exacto para realizar movimientos coordinados— y los **ganglios basales** —que ayudan a iniciar y suavizar los movimientos musculares—. Ambos son los árbitros que dan la señal de inicio a las cortezas motoras.

“Si el cerebelo está muy activo, el jugador disminuye la velocidad y el movimiento es menos fino. Si usted está constantemente repitiendo, el aprendizaje a nivel de cerebelo permite inhibir menos el movimiento y que este fluya. Los ganglios basales también modulan los movimientos. Cuando uno está haciendo una acción por primera vez es más factible que la actividad de las cortezas sea menor. Pero, conforme usted va practicando, los ganglios basales son más eficientes”, destaca Brenes.

Cuando el aprendizaje es consolidado, el plan ya está ahí. Las redes están formadas y el orden de reclutamiento se encuentra establecido. El cerebro está listo para poner en práctica todo lo entrenado.

“Con el ejercicio se genera un proceso de neurogénesis que, básicamente, es la **producción de nuevas neuronas en el hipocampo**. Todos estamos haciendo nuevas neuronas, pero para quien hace ejercicio y lo incorpora como un hábito, el número de neuronas nuevas que se producen es significativamente mayor”, asegura Sequeira durante una charla virtual coordinada por la Facultad de Medicina de la UCR en el 2021.

Así, **el jugador ya no requiere pensar tanto en cada detalle. “Es solo dejar que funcione el circuito preestablecido y reforzado con la práctica”**, detalla Brenes.

Hormonas al máximo

Durante un juego, la emoción sube y con ella una montaña rusa de hormonas que afectan el comportamiento de las neuronas: la adrenalina, la noradrenalina, la oxitocina, las endorfinas y el cortisol, principalmente.

La Dra. Andrea Solera Herrera, docente de la [Escuela de Educación Física](#) de la UCR, menciona en un artículo del *C+T*, publicado en el 2019, que **durante el ejercicio se liberan endorfinas**. “Estas mantienen sus efectos positivos, inclusive hasta horas posteriores. Se producen efectos a nivel celular y molecular del sistema nervioso central, permitiendo comunicaciones más eficientes y rápidas entre diferentes áreas cerebrales”.

Pero no solo eso. En lenguaje coloquial, **estas hormonas dan algunos “poderes” adicionales**. La adrenalina y la noradrenalina permiten que la frecuencia cardíaca aumente. La sangre corre más rápido por el cuerpo y los músculos reciben todo el oxígeno necesario para trabajar.

Además, según Brenes, la adrenalina le proporciona al jugador un mejor enfoque de su visión a largas distancias y hace que los músculos se contraigan con mayor fuerza. Incluso el cortisol, mejor conocido como hormona del estrés, da la posibilidad de responder adecuadamente a las demandas del juego.

-Dr. Brenes, para finalizar, ¿cómo describiría el cerebro de un jugador? “Como uno altamente especializado”, concluye.





[Jennifer Jiménez Córdoba](#)

Periodista, Oficina de Divulgación e Información

Área de cobertura: ciencias de la salud

jennifer.jimenezcordoba@ucr.ac.cr

Etiquetas: [cerebro](#), [neurociencias](#), [deporte](#), [futbol](#), [#cmast](#).