

# Fair Play

REVISTA DE FILOSOFÍA, ÉTICA Y DERECHO DEL DEPORTE  
[www.upf.edu/revistafairplay](http://www.upf.edu/revistafairplay)

¿Es ético el uso de estimulación eléctrica del cerebro para acelerar el entrenamiento en habilidades, fuerza y rendimiento en el deporte?

Aníbal Monasterio Astobiza

UPV/EHU

Citar este artículo como: Aníbal Monasterio (2018): ¿Es ético el uso de estimulación eléctrica del cerebro para acelerar el entrenamiento en habilidades, fuerza y rendimiento en el deporte?, *Fair Play. Revista de Filosofía, Ética y Derecho del Deporte*, vol. 11, p. 24-40

FECHA DE RECEPCIÓN: 24 de Septiembre de 2017  
FECHA DE ACEPTACIÓN: 25 de enero de 2018

# ¿Es ético el uso de estimulación eléctrica del cerebro para acelerar el entrenamiento en habilidades, fuerza y rendimiento en el deporte?

Aníbal Monasterio Astobiza<sup>1</sup>

UPV/EHU

[anibal.monasterio@ehu.eus](mailto:anibal.monasterio@ehu.eus)

## Resumen.

El dopaje y la mejora humana son dos ámbitos que convergen en el deporte. Se unen en el deporte porque el deporte consiste en superar nuestros límites –mejorarnos- y el dopaje es el conjunto de intervenciones destinadas a mejorar nuestro rendimiento y, por consiguiente, superar nuestros límites -mejorarnos. Sin embargo, las normas de la Agencia Mundial Anti-dopaje prohíben el uso de métodos de dopaje en todas sus formas, incluidas las farmacológicas para mejorar el rendimiento deportivo. A pesar de esta contradicción aparente y lo poco realista de prohibir el dopaje en el deporte, el desarrollo de la neurociencia puede conducir a la imposibilidad de discriminar específicamente el uso legítimo o ilegítimo de intervenciones para mejorar el rendimiento en el deporte. En este escrito, sugiero que el “neurodopaje” no tiene por qué verse como un uso deshonesto e incorrecto éticamente porque si se usa con las medidas de seguridad adecuadas puede mejorar el rendimiento -la esencia del deporte- y el disfrute de los espectadores.

**Palabras clave: neurodoping, deporte, dopaje, neuroética.**

## Abstract.

Doping and human enhancement are two areas that come together in sport. They come together in sport because sport is about overcoming our limits – enhancing ourselves - and doping is about all the interventions aimed at enhancing our performance and, therefore, overcoming our limits – enhancing ourselves. However, the rules of the World Anti-Doping Agency (WADA) prohibit the use of doping methods in all forms, including pharmacological methods to enhance performance. Despite this apparent contradiction and the unrealistic nature of banning doping in sport, the development of neuroscience may lead to the impossibility of discriminating specifically against the legitimate or illegitimate use of interventions to enhance performance in sport. In this paper, I suggest that neurodoping does not have to be seen as a dishonest and ethically wrong use because if used with proper safety measures it can enhance performance - the essence of sport - and the enjoyment of spectators.

**Keywords: neurodoping, sport, doping, neuroethics.**

---

<sup>1</sup> Agradezco el patrocinio del Gobierno Vasco para desarrollar una beca posdoctoral de investigación en el Uehiro Centre for Practical Ethics de la Universidad de Oxford y a esta última institución su cálida acogida. Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto de investigación KONTUZ!: “Responsabilidad causal de la comisión por omisión: Una dilucidación ético-jurídica de los problemas de la inacción indebida” (MINECO FFI2014-53926- R); el proyecto de investigación: “La constitución del sujeto en la interacción social: identidad, normas y sentido de la acción desde la perspectiva de la filosofía de la acción, la epistemología y la filosofía experimental” (FFI2015-67569- C2- 2-P); el proyecto de investigación “Artificial Intelligence and Biotechnology of Moral Enhancement. Ethical Aspects; (FFI2016-79000- P)”; el proyecto “INBOTS CSA ICT-28- 2017”; y el proyecto “EXTEND ICT-23-2017”

## ***1. Introduction***

Julian Savulescu ha afirmado en varios lugares (Savulescu 2016; Savulescu 2014a; Savulescu 2014b) que, dado que las carreras profesionales de los deportistas y atletas dependen de contratos millonarios, el doping es inevitable. Incluso aunque los métodos anti-dopajes mejoran cada día, la probabilidad de ser sancionado es muy baja. En palabras de Larry Bowers, científico experto en anti-dopaje, y citado por Savulescu 2014a (online): “un test negativo no significa ausencia de dopaje.” Si queremos hacer una consideración ética del dopaje en el deporte, es importante conocer qué reglas y normativa contempla la Agencia Mundial Anti-dopaje.

El código (ético) de la Agencia Mundial Anti-dopaje dice expresamente (World Anti-doping Agency, 2015, 14):

“Los programas anti-dopaje pretenden proteger los valores del deporte, que integran el denominado “espíritu deportivo”, cuya esencia es el juego limpio. El espíritu deportivo, según la Agencia Mundial Anti-dopaje, es la celebración del espíritu humano, el cuerpo y la mente, y se caracteriza por los valores siguientes:

- Ética, juego limpio y honestidad
- Salud
- Excelencia en el rendimiento
- Carácter y educación
- Alegría y diversión
- Trabajo en equipo
- Dedicación y compromiso
- Respeto de las normas y de las leyes
- Respeto hacia uno mismo y hacia los otros participantes
- Valor
- Espíritu de grupo y solidaridad”

Este código se puso en marcha en 2003 y fue en 2004 cuando fue adoptado de manera vinculante por los signatarios y gobiernos adheridos. Junto con enmiendas incorporadas se siguen desarrollando modelos de buenas prácticas y estándares

internacionales basados en el código para ofrecer soluciones en la lucha contra las distintas formas de dopaje. Una de sus herramientas más conocidas para la lucha contra el dopaje es la publicación anual de una lista de sustancias prohibidas. Porque, en definitiva, el dopaje es contrario al “espíritu deportivo” de acuerdo con la Agencia Mundial Anti-dopaje. Pero, ¿qué se entiende por dopaje?

A pesar de ser el principal objetivo de la Agencia Mundial Anti-dopaje luchar contra el dopaje, no se sabe muy bien qué es. Savulescu (2014b, 1186) cita la respuesta del ex director de la Agencia Mundial Anti-dopaje, Dick Pound, cuando fue preguntado por varios periodistas para mostrar esta ignorancia: “Es lo que se suele decir de la pornografía. Se sabe cuando lo ves”. Sin embargo, no se sabe incluso aunque se vea y los deportistas se enfrentan a grandes multas y sanciones económicas, la imposibilidad de seguir compitiendo y la aversión del público y sociedad. Por ejemplo, hay muchos casos en los que sustancias que mejoran el rendimiento fisiológico y/o muscular están presentes en el procesamiento de la comida que tomamos, incluida la comida de los deportistas. Es posible tomar sustancias legales, como suplementos vitamínicos, pero que contengan ciertos ingredientes no mencionados o etiquetados en los envoltorios que den positivo en los test anti-dopaje.

El control en el uso y abuso de sustancias comenzó en 1967 cuando los Comités Olímpicos Internacionales publicaron la lista de sustancias y métodos prohibidos. Esta lista clasifica cinco grandes grupos, a saber: 1) aminas simpaticomiméticas; 2) estimulantes del sistema nervioso central; 3) analgésicos narcóticos; 4) antidepresivos; y 5) tranquilizantes mayores. Los antidepresivos y tranquilizantes mayores fueron eliminados de la lista un año después. Pero progresivamente se han ido incluyendo distintas sustancias. En 1990 se incorporan en la lista de sustancias prohibidas las hormonas peptídicas, la hormona del crecimiento, la eritropoyetina (EPO) y los corticosteroides. Durante los Juegos Olímpicos de Atlanta en 1996 la lucha contra el dopaje recibe un empujón al introducir el uso de instrumentos más sofisticados como, por ejemplo, el espectómetro de alta resolución y, a su vez, en el año 2000 durante los Juegos Olímpicos de Sydney se convierte en procedimiento rutinario contra el dopaje los análisis de sangre para detectar EPO y otras sustancias.

En los últimos años y con el progreso de la genómica y terapia génica la lucha contra el dopaje ha pasado de buscar pequeñas moléculas a fármacos recombinantes difíciles de detectar por su similitud estructural con sustancias producidas de manera natural por el organismo. Este hecho ha llevado a que la Agencia Mundial Anti-dopaje declare que el uso no-terapéutico de células, genes, elementos genéticos, la modulación de la expresión genética que mejore el rendimiento deportivo queda expresamente prohibido.

Empero, a pesar de esta lista de sustancias prohibidas publicada anualmente por la Agencia Mundial Anti-dopaje, la clasificación en grupos de las categorías de sustancias prohibidas, el perfeccionamiento en el equipamiento; el avance científico contra el dopaje es más una cuestión de intuiciones de lo qué es dopaje o no, que un criterio estricto, consensuado y fiable.

Por ejemplo, si un deportista se entrena en altitud para aumentar sus niveles de hematocritos o utiliza una cámara hipóxica esta no es una intervención considerada ilegal aunque de manera clara está aumentando los niveles de ciertas moléculas para mejorar su rendimiento. En cambio, si este deportista toma EPO o se hace una auto-transfusión de sangre para conseguir el mismo resultado, aumentar los niveles de hematocritos, entonces es ilegal.

Con todo esto, parece que no está nada claro qué es el dopaje o por lo menos no hay un criterio bien definido y consensuado para establecer qué intervenciones, manipulaciones o sustancias son dopaje. El criterio actual es un tanto arbitrario y amplio. En este escrito defiendo la idea de que este criterio además de arbitrario es ineficaz con el desarrollo de la neurotecnología dado que el avance neurocientífico desdibuja aun más si cabe el uso legítimo o ilegítimo de intervenciones para mejorar el rendimiento en el deporte. A día de hoy ya no solo hay agentes dopantes, sustancias que se pueden considerar que cumplen el criterio de la Agencia Mundial Anti-dopaje de mejorar el rendimiento y que, por consiguiente, se prohíben; sino que hay intervenciones o manipulaciones cuyo rastro es más difícil de detectar y tienen la capacidad potencial de mejorar el rendimiento. Si el criterio para prohibir agentes y/o sustancias, intervenciones o manipulaciones dopantes es que mejoran el rendimiento, este argumento es altamente contradictorio. Es contradictorio porque el deporte consiste

en superar nuestros límites –mejorarnos- y el dopaje es el conjunto de intervenciones destinadas a mejorar nuestro rendimiento y, por consiguiente, superar nuestros límites –mejorarnos. ¿Qué sentido tiene impedir la mejora del rendimiento cuando la mejora del rendimiento es en lo que consiste el deporte? La única consideración ética del dopaje debería ser si pone en riesgo la integridad física del deportista, no si se utilizan agentes dopantes para mejorar el rendimiento porque es precisamente mejorar el rendimiento en lo que consiste la definición del deporte.

Antes de pasar a la siguiente sección dejaré claro cuál es mi definición de deporte. Los juegos están presentes en la vida. Los niños juegan, pero no solo los niños como muestran los distintos y variados deportes existentes que no son jugados exclusivamente por niños. El deporte en primer lugar es un juego. Los deportes son juegos, aunque algunos autores defienden la idea de que no todos los juegos son deportes. Es posible introducir un tercer tipo de actividad en relación con el juego y el deporte: los pasatiempos. Lo que distingue a los pasatiempos del deporte o el juego es el hecho de perder o ganar. En el deporte o el juego se pierde o gana, no así en los pasatiempos. Como todo juego no es deporte lo que caracteriza e identifica *metafísicamente* al juego en contraste con el deporte es su carácter autotélico (dirige al jugador hacia la consecución de un objetivo) y relacional (el jugador se relaciona con otros jugadores de acuerdo a unas reglas). Para otros muchos autores hay una clara separación entre juegos y deportes como dos actividades inconmensurables, pero en lo que casi todos están de acuerdo es que el juego y el deporte son ámbitos de la vida con características especiales. El deporte como juego se define en palabras de Bernard Suits (1967, 148) como:

“una actividad dirigida a crear un estado de cosas específico, usando solamente los medios permitidos por reglas específicas, donde los medios permitidos por las reglas son de un alcance limitado a diferencia de lo que sería en ausencia de las reglas y donde la única razón para aceptar dicha limitación es hacer posible la actividad en cuestión”.

Nótese que bajo esta definición de deporte como juego no hay ninguna cuestión ética profunda a resolver en relación con el dopaje. El dopaje está mal porque es una forma de no seguir o cumplir las reglas. No porque sea éticamente incorrecto o malo. Si las reglas cambiaran, no habría nada inherentemente incorrecto en el dopaje. Llevar zapatillas de correr podría estar prohibido en el atletismo si las reglas dijeran que está prohibido llevar zapatillas de correr. Desde esta visión del deporte como juego, el dopaje -siempre y cuando se garantice la seguridad del deportista- no es éticamente impermissible. Y enfatizo *siempre y cuando* se garantice la seguridad o salud del deportista, porque el principal argumento esgrimido para prohibir el dopaje es la salud de los deportistas. Pero si la preocupación de la Agencia Mundial Anti-dopaje es la salud de los deportistas entonces se debería prohibir deportes como el Boxeo donde el oponente intenta causarte un traumatismo craneoencefálico o el levantamiento de peso donde el peso de más de 200 kilos puede afectar negativamente a tu sistema musculoesquelético.

Volviendo a la definición de deporte como juego propuesta por Suits, es interesante mencionar la observación hecha por Ludwig Wittgenstein (1991/1953) de que los juegos son “indefinibles”: no hay características comunes que los vinculen a todos. Por tanto, y siguiendo a Suits (1978), los juegos y por ende los deportes, son en cierto modo un “sinsentido” porque “jugar a un juego o hacer deporte es un intento voluntario de superar obstáculos innecesarios”. Aquí vuelvo a reincidir en qué consiste el deporte: superar nuestros propios límites físicos y/o mentales para dada una serie de limitaciones impuestas por las reglas del juego (deporte) mejorar y llegar a la excelencia. Ahora bien, dicho todo esto: ¿es ético el uso de estimulación eléctrica del cerebro para acelerar el entrenamiento en habilidades, fuerza y rendimiento en el deporte? Teniendo en cuenta que el deporte consiste en superar nuestros límites o mejorarnos y que el criterio un tanto arbitrario de dopaje es que toda substancia, intervención o manipulación que sirva para mejorar el rendimiento se prohíba - obviemos el muy importante hecho de que precisamente el deporte se define como un juego que busca superar nuestros límites o mejorarnos- la respuesta es un claro sí; siempre cuando se den las garantías de seguridad para la integridad física del deportista (Davies 2013). Por otra parte, la Agencia Mundial Anti-dopaje no ha incluido en la lista

de prohibiciones el llamado “neurodopaje” (Pérez Triviño 2016) o la estimulación eléctrica del cerebro para mejorar el rendimiento (WADA 2017). Quizá porque sería bastante complejo incluir un historial de actividad eléctrica de un individuo en el llamado pasaporte biológico de los atletas que es la medida para luchar contra el dopaje más innovadora hasta la fecha que consiste en monitorizar un número de biomarcadores a partir de muestras de sangre.

## ***2. Técnicas de estimulación cerebral***

Actualmente, están disponibles dos técnicas de estimulación cerebral, por un lado, la estimulación magnética transcraneana, y por otro lado, la estimulación transcraneal con corriente. La primera de estas técnicas de estimulación cerebral, la estimulación magnética transcraneana, consiste en aplicar una corriente eléctrica a través de una bobina de estimulación que se coloca en una zona del cuero cabelludo. El campo magnético fluctuante que se crea induce una corriente eléctrica que afecta al tejido nervioso y que depolariza las células nerviosas superficiales. De esta manera, la estimulación magnética transcraneana produce breves campos magnéticos que alteran la actividad eléctrica del cerebro consiguiendo que se activen o inhiban determinadas zonas.

Por su parte, la estimulación transcraneal con corriente que es de dos tipos, estimulación transcraneal con corriente directa y estimulación transcraneal con corriente alterna, implica pasar una corriente eléctrica pequeña desde un electrodo negativo (cátodo) a un electrodo positivo (ánodo). Las características del campo magnético, como su magnitud y polaridad, determinan sus efectos. Por ejemplo, si células nerviosas son estimuladas por el ánodo incrementaran su excitabilidad y, por el contrario, células nerviosas estimuladas por el cátodo incrementaran su inhibición.

Una de las ventajas de la estimulación transcraneal con corriente frente a la estimulación magnética transcraneana es que es más barata y portátil. Sin embargo, la estimulación magnética transcraneana es más focal y dirigida mientras que la estimulación transcraneal con corriente se puede distribuir por toda la cabeza.

Los mecanismos de acción de la estimulación magnética transcraneana son más inmediatos, en cuestión de segundos. A pesar de ser la estimulación magnética



transcraneana más focal y dirigida el campo magnético generado puede tener distintas intensidades y frecuencias además de diferentes ángulos de aplicación de la bobina de estimulación que puede excitar diferentes elementos (axones o cuerpos celulares) de diferentes grupos neuronales (interneuronas, sistemas neuromoduladores...) complicándose por el hecho de la estructura en 6 capas de la corteza cerebral humana.

No obstante, la investigación básica y clínica directa con seres humanos continua desarrollándose, además de con modelos animales, para conocer mejor los mecanismos de acción de la estimulación cerebral y sus efectos adversos. Esta investigación tanto con seres humanos como con animales no-humanos, como decimos, ha permitido validar usos terapéuticos y de investigación básica. Por ejemplo, la estimulación eléctrica cerebral se utiliza para mitigar condiciones patológicas como la depresión, Parkinson, desordenes del movimiento, trastornos de la conducta alimentaria (anorexia nerviosa, bulimia), esquizofrenia, trastornos de ansiedad etc.; pero se pueden hacer muchas más cosas con técnicas de estimulación cerebral.

Entre una de las muchas cosas que se puede hacer con la estimulación eléctrica del cerebro es mejorar el rendimiento en el deporte. En la fase aguda de una sesión de aplicación de estimulación magnética transcraneana se ha demostrado una mejora en las habilidades motoras (Cogiamanian et al. 2007), también en el tiempo de respuesta (Pascual-Leone et al. 1992) etc. Habilidades motoras aprendidas durante una aplicación de estimulación transcraneal con corriente de ánodo se ha mostrado que se aprenden mucho más rápido (Reis et al. 2009). Este aprendizaje psicomotriz resulta ser muy necesario en deportes que requieren buena técnica y tiempo de ejecución preciso. En el estudio anteriormente mencionado llevado a cabo por neurocientíficos italianos, Cogiamanian et al. 2007, también se mostró cómo se puede incrementar el tiempo de duración de un movimiento motor hasta en un 15%, e investigadores japoneses informan de que han conseguido incrementar el tono muscular, y por tanto fuerza muscular, de dedos de los pies (Tanaka et al. 2009), dedos de la mano (Tanaka et al. 2009) y rodilla (Tanaka et al. 2011). Todo esto es imprescindible para deportes como el atletismo, ciclismo, fútbol, baloncesto, entre otros.

Otros muchos estudios han probado como por vía de procesos biológicos básicos de consolidación se mejora la adquisición de habilidades motoras con estimulación

eléctrica cerebral no-invasiva. Pero a pesar de estos hallazgos experimentales otros neurocientíficos cognitivos se muestran escépticos. Entre sus razones para el escepticismo se encuentra el hecho de que todavía no hay muchos estudios sobre la aplicación de la estimulación cerebral para observar mejora en el rendimiento en el deporte. La mayoría de estudios se han realizado con pacientes que han sufrido accidentes cerebro-vasculares o con participantes sanos en estudios de laboratorio. Y para estos investigadores escépticos sobre la posibilidad de aplicar técnicas de estimulación cerebral para mejorar el rendimiento en el deporte, no es lo mismo apretar botones en el laboratorio que el comportamiento real en donde hay presión competitiva y mucho en juego. La mejora observada en el laboratorio tiene un efecto estadístico relevante, pero no se sabe si se puede traducir a una mejora significativa en el comportamiento real fuera del laboratorio durante la práctica de un deporte. El comportamiento en el laboratorio no es substancialmente distinto al comportamiento real fuera del laboratorio.

El futuro en los avances de la estimulación eléctrica del cerebro para la mejora del rendimiento deportivo es incierto, pero es un horizonte abierto que promete tener un impacto en las diferentes fases del ciclo de entrenamiento y ejecución deportiva (Davies 2013, 651). Sin lugar a dudas, las técnicas de estimulación eléctrica del cerebro son una poderosa tecnología que puede usarse en contextos clínicos como fuera de ellos. Antes de pasar a la siguiente sección tengamos en cuenta que por “neurodopaje” me he referido a técnicas de estimulación cerebral para mejorar el rendimiento en el deporte. Pero también se puede hablar de “neurodopaje” en relación a fármacos para mejora cognitiva (Sahakian y Labuzetta 2015; Farah et al. 2015), ingeniería genética para la mejora humana (Murphy 2014) que tengan como principal objetivo mejorar la estructura neurológica etc.

### ***3.Implicaciones éticas del “neurodopaje”.***

Sea realista o no esperar que la aplicación a corto y medio plazo de técnicas de estimulación eléctrica del cerebro vayan a mejorar y/o acelerar el entrenamiento en habilidades, fuerza y rendimiento en el deporte, una pregunta relevante es: ¿qué implicaciones éticas tiene el “neurodopaje”?

El uso de los avances neurocientíficos para uso no-terapéutico ha cautivado al público en general y a la comunidad científica en particular desde hace mucho tiempo. Usar el conocimiento obtenido de estudiar el funcionamiento del cerebro puede servir para mejorar las habilidades y funcionalidad de personas sanas y normales. Tradicionalmente, esto se ha intentado conseguir mediante fármacos (por ejemplo, metilfenidato consumido por personas que no tienen ningún déficit de atención e hiperactividad para conseguir tener una mayor concentración), pero con el desarrollo de técnicas de estimulación eléctrica que se pueden presentar bajo la forma de instrumentos portables, baratos, no-invasivos y medianamente seguros; el desarrollo potencial es mucho mayor.

Las implicaciones neuroéticas de las distintas técnicas de estimulación eléctrica del cerebro, más arriba comentadas, son distintas de los tradicionales dilemas éticos que se derivan del uso de fármacos, aunque algunas implicaciones propias de otros debates en bioética reemergen. En primer lugar, los instrumentos o equipamiento para la estimulación eléctrica del cerebro son fáciles de usar. Una vez comprados su uso se puede extender de manera invariable en el tiempo y se puede usar por más de una persona. Las distintas agencias sanitarias que regulan los productos que afectan a la salud de las personas no pueden impedir su uso una vez se compran estos instrumentos. Y estos instrumentos de estimulación eléctrica del cerebro se están empezando a comercializar para usarse fuera del contexto clínico por el público en general. En segundo lugar, la percepción de riesgo por parte de la gente a la hora de usar instrumentos para la mejora “externos”, como son las distintas técnicas de estimulación eléctrica, frente a agentes de mejora “internos”, como son los fármacos, es mucho menor. La gente tiene un mayor cuidado con los mecanismos de acción y efectos de pastillas, píldoras, grageas etc. que consumen e introducen en el cuerpo que con dispositivos que se aplican desde el exterior como las distintas técnicas de estimulación eléctrica del cerebro. El filósofo Neil Levy (2007, xiii y 346) ha introducido en la discusión neuroética el “principio de paridad ética” para designar como intervenciones “externas” o “internas” deben recibir un tratamiento similar si no se puede identificar una diferencia ética relevante entre ellas. La situación es que incluso técnicas no-invasivas de estimulación eléctrica que no requieren intervención quirúrgica para

implantar electrodos desdibuja la distinción “interno”/“externo” e incluso sortea el principio de paridad ético de Levy. La intervención o uso de técnicas de estimulación eléctrica del cerebro viene desde fuera, externamente, pero ejerce un mecanismo de acción en un órgano interno cambiando la actividad cerebral “interna” pudiendo afectar a la autonomía, sentido del yo, identidad personal y otras muchas nociones de consideración ética. No obstante, para el público en general existe una reducida consideración de riesgo y persiste la distinción “externo”/ “interno”, lo cual puede conducir a formas de uso de esta neurotecnología negligente, extensiva e incontrolada que claramente afectaría internamente a las personas.

Otro aspecto neuroético a considerar de las técnicas de estimulación eléctrica del cerebro es su potencial uso en el cerebro en desarrollo, es decir, su aplicación en población infantil o adolescente. No hay muchos estudios que muestren que no vaya a existir efectos indeseados en la maduración cerebral debido a la exposición continuada de estimulación eléctrica. Por consiguiente, se ha de encontrar un equilibrio entre el principio de precaución y la investigación rigurosa cuando se trate de utilizar en población en proceso de maduración y desarrollo estas técnicas de estimulación eléctrica del cerebro.

Hasta aquí una mención a algunas de las implicaciones neuroéticas del “neurodopaje”. A medida que la investigación vaya confirmando que el uso de distintas técnicas de estimulación eléctrica del cerebro pueden usarse para mejorar habilidades lingüísticas, habilidades como el algebra o matemáticas, funciones ejecutivas, memoria episódica y visual, resolución de problemas, aprendizaje, atención (Santarnecchi et al. 2015) y, lo más importante para nuestro caso, mejorar el movimiento motor necesario en el deporte; un mayor número de dilemas neuroéticos irán sobresaliendo. Se me ocurre que otra implicación neuroética está relacionada con la equidad. El acceso al recurso de las distintas técnicas de estimulación eléctrica del cerebro quizá ahora mismo solo esté al alcance de muy pocos con el poder adquisitivo para poder permitírselo. Si esto lo trasladamos al contexto deportivo esto puede situar en una situación de desventaja a una gran mayoría de deportistas que no pueden hacer frente a los costes del equipamiento neurotecnológico. Por eso es necesario levantar la prohibición del dopaje y esperar que el “neurodopaje” no se prohíba.

La mayor implicación neuroética del “neurodopaje” o uso de estimulación eléctrica del cerebro para acelerar el entrenamiento en habilidades, fuerza y rendimiento en el deporte, es la seguridad e integridad física de los usuarios. Si se realizan los análisis coste/beneficio pertinentes, se minimizan los riesgos y se aplica con seguridad para los usuarios, no hay ninguna implicación ética ulterior que prohíba su uso en el deporte u otros ámbitos.

Sin embargo, sí que hay consecuencias asociadas del uso de estimulación eléctrica del cerebro que requieren una evaluación filosófica y ética. Por ejemplo, toda estimulación eléctrica del cerebro es por naturaleza multimodal y generadora de expectativas cognitivas. Es decir, siempre que hay una estimulación eléctrica del cerebro hay un prurito, sensación de tensión, expectativa cognitiva positiva o negativa de miedo o esperanza de lo que va a pasar y todas estas cosas van a tener un impacto además de cualesquiera efectos de la estimulación en el cerebro. ¿Cuál de estos factores es más crítico? La comunidad científica no lo sabe. Y esto merece una reflexión filosófica sobre qué efectos conductuales puede tener la estimulación eléctrica del cerebro.

Incluso aunque uno no esté de acuerdo con los argumentos de quienes defienden la obligación moral de mejorarnos (Savulescu 2005), incluido el uso de dopaje en el deporte para superar nuestros límites siempre que no afecte nuestro bienestar (Savulescu 2016; Savulescu 2014; Savulescu 2014); esta neurotecnología en particular tiene la característica de no ser como otros métodos de mejora. El “neurodopaje” supera las críticas tradicionales vertidas contra el dopaje porque no consiste en hacer trampa o ir en contra de la “letra y espíritu deportivo”. Esta neurotecnología requiere de tu esfuerzo y aprendizaje solo que saca lo mejor de tu esfuerzo y aprendizaje.

#### ***4. El futuro del deporte.***

Definí el deporte más arriba siguiendo a Suits (1967, 148) como:

“una actividad dirigida a crear un estado de cosas específico, usando solamente los medios permitidos por reglas específicas, donde los medios permitidos por las reglas

son de un alcance limitado a diferencia de lo que sería en ausencia de las reglas y donde la única razón para aceptar dicha limitación es hacer posible la actividad en cuestión”.

Con esta definición de deporte como juego observamos que no se excluye el dopaje porque si entendemos el dopaje como un conjunto de intervenciones destinadas a mejorar nuestro rendimiento y reconocemos que el deporte es una actividad que se juega siguiendo una serie de reglas que imponen limitaciones para ver cómo se superan -tanto esas limitaciones del juego impuestas como tus propias limitaciones físicas y mentales- el deporte y el dopaje en el deporte tienen como finalidad última mejorarnos y permitir ver un espectáculo que celebra el cuerpo y la mente del ser humano al límite.

El deporte como juego que consiste en superarnos y el dopaje que nos mejora se solapan. Y no hay nada éticamente incorrecto *per se* en el uso del dopaje más allá de salvaguardar la integridad física y salud del deportista porque una vez que las reglas del deporte permitan usarlo no habrá ningún tipo de trampa. La verdadera trampa consiste en creer que el dopaje que se usa para mejorarnos no es válido para hacer deporte cuando precisamente el deporte consiste en mejorar nuestra capacidad para superar las limitaciones impuestas por las reglas del deporte.

Todos los deportes ejercitan habilidades para superar limitaciones u obstáculos innecesarios que imponen las reglas del juego. De ahí que uno de los valores más comunes de los deportes y los juegos sea la competición. Competición por mostrar ciertas habilidades físicas y mentales que son requeridas para superar las limitaciones impuestas por las reglas. Pero no siempre mejorar nuestras habilidades físicas y mentales se tienen que dar en la competición del deporte. Es posible pensar que alguien quiera ejercitar habilidades físicas yendo al gimnasio cada mañana y no en el campo de fútbol o la pista de atletismo. Y aquí todos tenemos claro que si alguien hace uso de intervenciones para mejorar su rendimiento no hay nada de tramposo o poco ético a excepción de garantizar el menor riesgo para su salud.

El futuro del deporte no es otro que el que siempre ha sido y muy probablemente seguirá siendo. La búsqueda de la mejora de las habilidades físicas (y mentales). Es cierto que hay otra serie de valores que están presentes en el deporte. La salud, la

amistad, el valor del juego, valores educativos, incluso valores morales de equidad, sacrificio etc. Pero la competición y la excelencia, el coraje, la fuerza en el ejercicio de habilidades físicas es nuclear.

Existen algunas posiciones de autores que ven estos valores nucleares del deporte (competición, fuerza, coraje...) como nocivos. Por ejemplo, el filósofo sueco Torbjörn Tännsjö (2000) es uno de los autores que considera que la primacía de la competición en su forma de alcanzar la excelencia en el ejercicio de habilidades físicas, glorifica una ideología fascista subyacente en el deporte. Esta ideología fascistoide hace del deporte agresivo, convierte el campo de juego en bruto, desprecia a los perdedores y vanagloria a los vencedores. Esta visión poco caritativa del deporte se puede criticar desde muchos ángulos, pero quizá la más clara es que nadie está obligado a participar en el deporte y mucho menos a seguir las reglas del deporte. Es una cuestión de libre elección. Si uno asume participar voluntariamente las reglas dictaminan quién supera mejor las limitaciones y obstáculos impuestos y normalmente esto implica por necesidad que dichas reglas constituyen juegos suma-cero. Pero no hay nada fascista o autoritario en ello. Solo dado un contexto social específico y los valores ad hoc determinados más allá de los valores nucleares, se puede forzar una analogía entre fascismo y deporte.

Es cierto que los vínculos entre guerra y deporte, históricamente hablando, han estado presentes. El deporte ha sido un instrumento para el imperialismo. El orgullo nacional se acrecenta con los éxitos de los equipos nacionales y hasta ganar al hockey se puede ver como una cuestión de estado como sucedió durante la guerra fría entre los equipos de hockey norteamericano y soviético. Los ejércitos buscan los soldados en la mejor forma física posible y el deporte es una forma de entrenar la condición atlética. Pero a pesar de la famosa frase de George Orwell de que “el deporte es como la guerra a excepción de disparar” o que Torbjörn Tännsjö vea en el deporte la expresión de una ideología fascistoide, el deporte es una forma pancultural de establecer lazos internacionales de respeto a reglas y normas. Se puede pensar que los valores nucleares del deporte, excelencia, competición etc; son negativos, pero: ¿es negativo superar tus propios límites?

Véase, que esta definición del deporte como juego que busca mejorarnos para superar las limitaciones impuestas por las mismas reglas del juego está en consonancia

con la definición que ofrece el Consejo de Europa en su carta europea del deporte. El Consejo de Europa dice que el deporte es:

“toda forma de actividad física que a través de la participación organizada, libre y casual busca expresar o mejorar la aptitud física y el bienestar mental formando relaciones sociales u obteniendo resultados en competición a todos los niveles”

Si llevamos al extremo los valores nucleares del deporte- excelencia en el ejercicio de habilidades físicas y/o mentales- el futuro del deporte puede ser que sea uno donde solo compitan los que mejor expresen dichas habilidades. Las máquinas, robots o cyborgs (mitad máquina, mitad ser humano) pueden tener habilidades físicas muy mejoradas en comparación con la de los seres humanos y esto pueda llevar a que acabemos creando deportes exclusivamente jugados por máquinas para admirar esta expresión de habilidades supermejoradas. Es muy posible. Este puede ser el futuro del deporte. Pero admirar el deporte jugado por seres humanos en constante mejora seguirá siendo el principal motivo de disfrute del deporte.

En esta tendencia de extender la lógica de los valores nucleares del deporte nos dirigimos inexorablemente hacia un deporte hiper tecnológico y de equipamiento sofisticado que puede cambiar la dicotomía existente entre deporte de equipo vs deporte individual, eliminar la dimensión moral sobrevalorada del deporte (los deportistas como referentes y modelos públicos) etc. La aplicación de la tecnología, la robótica, la Inteligencia Artificial al deporte puede incluso transformar la actividad misma del deporte y su práctica. Algunos creen que ya no habrá competición entre deportistas (seres humanos) o si cabe máquinas o robots; sino que solo habrá competición entre ingenieros genéticos, médicos o ingenieros mecánicos que a través de deportistas o máquinas muestren su mejor capacidad para crear la intervención más perfecta, la estructura mejor optimizada o el software más eficiente. Es posible, pero esto tampoco sería contrario al espíritu deportivo.



## **5. Discusiones**

La neurotecnología que permite estimular eléctricamente el cerebro aplicada fuera de contextos médicos y en particular en el deporte puede acelerar el entrenamiento en habilidades, fuerza y rendimiento. El conjunto de estas técnicas aplicadas al deporte se conoce como “neurodopaje”. He intentado argumentar que el dopaje está muy laxamente definido por la Agencia Mundial Anti-dopaje y que incluso prohibir el dopaje es contrario a la misma definición de deporte como juego que impone una serie de obstáculos o limitaciones innecesarias que hay que superar a través de la mejora en nuestras habilidades físicas y/o mentales. Incluso aunque la prohibición del dopaje no se levante, a pesar de no existir ninguna consideración ética de fondo para su prohibición y ni siquiera la misma esencia y definición de deporte lo impida, el desarrollo neurocientífico puede conducir a la imposibilidad de discriminar específicamente el uso legítimo o ilegítimo de intervenciones para mejorar el rendimiento en el deporte.

Si aceptamos la definición de deporte como juego donde una serie de reglas permiten el uso de medios para alcanzar un estado de cosas específico, el dopaje no es contrario al “espíritu deportivo”. El dopaje dejaría de estar prohibido si las reglas lo permitieran. Y la única consideración ética en torno al (neuro) dopaje sería la seguridad e integridad física de quien usa intervenciones específicas o agentes dopantes.

El futuro del deporte tiende a ser hiper tecnológico, pero seguirá existiendo el principal motivo de celebrar la excelencia en el ejercicio de habilidades físicas y/o mentales al límite.

## **7. Bibliography**

Cogiமானian F. et al. (2007). Improved isometric force endurance after transcranial direct current stimulation over the human motor cortical areas. *Eur J Neurosci*.1, 242-249.

Davies N. (2013). Neurodoping: Brain Stimulation as a Performance-Enhancing Measure. *Sports Medicine*, 43, 649-653.

Farah M. et al. (2014). Cognitive enhancement. *Wires Cognitive Science*, 5, 95–103.

- Levy N. (2007). *Neuroethics*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Murphy T. (2014). Genetic modifications for personal enhancement: a defence. *J Med Ethics*, 40, 4, 242-245.
- Pascual-Leone A. et al. (1992). Simple reaction time to focal transcranial magnetic stimulation. Comparison with reaction time to acoustic, visual and somatosensory stimuli. *Brain*, 115, 109-122.
- Pérez Triviño J. (2016). Neurodopaje en el deporte. *Gazeta de Antropología*, 32 (2), artículo 04.
- Reis J. (2009). Noninvasive cortical stimulation enhances motor skill acquisition over multiple days through an effect on consolidation. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 106, 1590-1595.
- Sahakian B. y Labuzzeta N. (2015). *Bad Moves: How Decision Making Goes Wrong, and the Ethics of Smart Drugs*. Oxford. Oxford University Press.
- Santarnecchi E. (2015). Enhancing cognition using transcranial electrical stimulation. *Curr. Opin. Behav. Sci.* 4, 171–178
- Savulescu, J. (2016). Doping Scandals, Rio and the Future OF Human Enhancement. *Bioethics*, 30: 300–303.
- Savulescu J. (2014a). Asafa Powell may be guilty of doping but he's also a victim. *The Conversation*. <https://theconversation.com/asafa-powell-may-be-guilty-of-doping-but-hes-also-a-victim-21978>
- Savulescu J. (2014b). Performance optimization and physiological doping. *Substance Use & Misuse*, 49, 1186-1189.
- Suits B. (1967). What is a game? *Philosophy of Science*, 34, 2, 148-156.
- Suits B. (1978). *The Grasshopper: Games, Life and Utopia*. Toronto. Toronto University press.
- Tanaka S. et al. (2009). Enhancement of pinch force in the lower leg by anodal transcranial direct current stimulation. *Exp Brain Res*. 196, 459-469.
- Tanaka S. et al. (2011). Single session of transcranial direct current stimulation transiently increases knee extensor force in patients with hemiparetic stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 25, 565-569.
- The World Anti Doping Code International Standard (2017). <https://www.wada-ama.org/en/media/news/2016-09/wada-publishes-2017-prohibited-list>
- Tännsjö T. (2000). Is it fascistoid to admire sport heroes? En Torbjörn Tännsjö y Claudio Tamburrini (eds) *Values in Sport: Elitism, Nationalism, Gender Equality and the Scientific Manufacture of Winners*. Oxford. Taylor & Francis.
- Wittgenstein L. (1991/1953). *Philosophical Investigations*. Oxford. Blackwell.