



## Número 88

Editorial Luca Santilli y Miguel Crespo	2
Distribución de intensidades y cuantificación de la carga de entrenamiento en tenistas sub15 de élite Marie-Florine Michel, Jean-Marc Duboscq, Sébastien Ratel, Laurent Schmitt, Alexandre Hidalgo y Cyril Brechbuhl	4
"Competir-Aprender-Honrar". Un enfoque psicológico y de ciencias del deporte basado en la evidencia para el entrenamiento y el desarrollo de jugadores Peter C. Scales	10
Una batería de pruebas para evaluar los desplazamientos en pista de los tenistas juveniles Giovanni Catizone, Jeff Konin y Giulio Sergio Roi	17
Variabilidad del juego de pies de derecha en la situación de ataque a nivel de élite Rafael Conde Ripoll y Cyril Genevois	22
La "narrativa del rendimiento" en el tenis juvenil Callum Gowling	25
Comparación de la evolución del rendimiento del saque de un tenista japonés de alto nivel entre dos temporadas Bumpei Sato, Hiroki Yamaguchi, Shuhei Sato y Jin Eshita	29
Desarrollo de los tiempos de reacción en jóvenes tenistas mediante la aplicación SensoBuzz Fabrizio Senatore y Salvatore Buzzelli	34
Incidencia de las lesiones en diversas superficies de tenis: Una revisión sistemática Sneha Alexander, Nabeela Naaz y Shifra Fernandes	39
Hidratación en climas calurosos: Recomendaciones de bebidas para la práctica del tenis Nicolas Robin, Robbin Carien, Laurent Dominique y Shelly Ruart	46
Feedback y aprendizaje en el tenis: Conceptualización, clasificación e implicaciones prácticas Antonio Fonseca Morales y Rafael Martínez-Gallego	50
Libros electrónicos y enlaces web recomendados Editores	54



## Editorial

Luca Santilli y Miguel Crespo 

Tennis Development, Integrity and Development Department, International Tennis Federation, Londres, Reino Unido.

Bienvenidos al número 88 de la Revista de Entrenamiento y Ciencias del Deporte de la ITF. Este número es el último de 2022. Está disponible en la Academia de la ITF, así como en la nueva página de la revista, a la que se puede acceder [aquí](#). Este número abarca una interesante variedad de temas que incluyen el juego de pies en los golpes, el rendimiento en el saque, la hidratación, la incidencia de las lesiones, la retroalimentación y el aprendizaje, la mejora del tiempo de reacción, una prueba para evaluar los desplazamientos, la narrativa del rendimiento, la cuantificación de la carga de entrenamiento y un enfoque del entrenamiento basado en las pruebas de las ciencias del deporte.

Dentro de la estrategia de desarrollo de la ITF 2021-2024 el pilar Educación incluye varios proyectos que se han puesto en marcha a lo largo de 2022. La ITF apoyó 32 cursos de certificación organizados por 30 Asociaciones Nacionales, desde agosto hasta diciembre de 2022. Los cursos presenciales siguieron los programas estándar de la ITF para los cursos ITF Play Tennis, Entrenador de Jugadores Inicantes e Intermedios, Entrenador de Jugadores Avanzados y Entrenador de Jugadores de Alto Rendimiento. Quince cursos fueron financiados por Solidaridad Olímpica (SO) de los cuales seis eran Cursos Técnicos Regionales para Entrenadores, con cursos de diferentes tipos que se celebraron en Camboya, Lituania, México, Sudáfrica y Túnez.

Durante el segundo semestre del año se celebraron tres Conferencias Regionales de Entrenadores de la ITF. Se organizaron conferencias presenciales en Bali, Indonesia, del 27 al 29 de octubre (conferencia en inglés), a la que asistieron 161 entrenadores en representación de 36 naciones, y en Bogotá, Colombia, del 1 al 3 de noviembre (conferencia en español con traducción al inglés), a la que asistieron 177 entrenadores en representación de 31 naciones. Los días 20 y 21 de octubre se celebró una conferencia virtual de dos días en francés a través de la Academia de la ITF, a la que asistieron 142 entrenadores en representación de 29 países. Por lo tanto, un total de 480 entrenadores de 96 naciones participaron en estas Conferencias.

Se ofrecieron dos tipos de cursos como parte del programa de Becas SO de este año para entrenadores en Valencia - el curso de Entrenador de Jugadores de Alto Rendimiento de la ITF y el curso de Entrenador de Jugadores Avanzados de la ITF (CAP) para exjugadores. Todos los cursos fueron completados, con los exjugadores Marcos Baghdatis (CYP), Karolina Sprem (CRO) y Alexandra Dulgheru (ROM) completando el curso CAP. Los nueve exjugadores y entrenadores de equipos nacionales que asistieron a la parte práctica del curso aprobaron. Las partes teóricas de los cursos se impartieron a través de la Academia de la ITF. Los 28 candidatos seleccionados completaron la parte teórica de cuatro o seis semanas de sus respectivos cursos a finales de mayo/mediados de junio, mientras que los aspectos prácticos de los cursos de certificación tuvieron lugar en julio y agosto. Es estupendo ver cómo antiguos jugadores profesionales pasan de a la formación de entrenadores, lo que refuerza el mensaje de que el tenis es un deporte de todos.

La ITF ofrece oportunidades a los interesados en participar en el tenis a todos los niveles del juego a través de una plataforma educativa

financieramente sostenible, con la que ganan los países miembros, las asociaciones regionales, los usuarios y la ITF. La Academia de la ITF es uno de nuestros principales activos digitales. Las suscripciones a la plataforma se dispararon durante la pandemia, y no parece que esto vaya a frenarse, ya que este año hemos registrado un aumento del 20% en el número de usuarios registrados. La Academia de la ITF es un sistema de gestión del aprendizaje hecho a medida que se utiliza para ofrecer información, formación y oportunidades de certificación a asociaciones nacionales, entrenadores, jugadores, padres, aficionados y administradores, y que está disponible en 11 idiomas.

Este año se han añadido más cursos a la creciente biblioteca de contenidos para que los usuarios puedan aprender sobre el Número Mundial de Tenis de la ITF, Tenis de Playa, Alfabetización Física y Deporte de Alto Rendimiento para Deportistas con Discapacidad Intelectual, entre otros. De cara a 2023, y basándonos en los comentarios recibidos de las asociaciones nacionales y otras partes interesadas, lanzaremos un programa para gerentes de clubes, una nueva sección sobre arbitraje, un curso sobre entrenamiento de jugadoras y una serie de cursos sobre tenis en silla de ruedas. Al añadir continuamente contenidos nuevos y variados de interés para los usuarios, la Academia de la ITF se alinea con la estrategia de la ITF de atender a diferentes públicos e intereses en beneficio del juego.

Se han enviado Acuerdos de Intercambio de Datos (ASD) de la ITF a 99 Asociaciones Nacionales (AN) que aceptaron un paquete AN de la Academia de la ITF, de las cuales 85 han activado sus paquetes y están utilizando activamente la plataforma para organizar cursos nacionales de certificación y talleres educativos o seminarios web. En el momento de redactar este artículo, la Academia de la ITF cuenta con más de 56.500 usuarios registrados y 199.000 usuarios anónimos que tienen acceso a más de 190 cursos en inglés, 154 cursos en francés, 147 cursos en español, 151 cursos en portugués, 159 cursos en ruso, 99 en árabe, 59 en indonesio, 66 en chino, 33 en turco y 19 en eslovaco, el idioma añadido más recientemente. El persa será la próxima lengua en lanzarse. Durante el periodo comprendido entre el 1 de julio de 2022 y el 11 de diciembre de 2022, se registraron más de 1.000.000 (un millón) de páginas vistas, y los usuarios pasaron una media de 21 minutos por sesión, navegando una media de 17 páginas. Los contenidos de la Biblioteca (antiguo iCoach) también han aumentado, pasando de 1.400 en 2021 a más de 1.650 hasta la fecha.

La nueva aplicación web progresiva (PWA) de libros electrónicos de la ITF se lanzó en agosto y está alojada en la Academia de la ITF. Los usuarios de la actual aplicación de libros electrónicos recibieron notificaciones a través de la antigua y la nueva aplicación con detalles sobre cómo migrar sus títulos actuales a la nueva plataforma. Actualmente, todos los manuales de los cursos de la ITF están disponibles en la nueva aplicación de libros electrónicos, ya que el contenido existente se sigue cargando en la nueva plataforma. El Manual para Entrenadores Avanzados de la ITF está disponible de forma gratuita y puede consultarse y descargarse desde la nueva aplicación.

La ITF, a través de la campaña Advantage All, está facilitando la participación de tres entrenadoras en el programa Women in Sport High Performance Pathway (WISH Programme), que se ha desarrollado en cooperación con el COI/Solidaridad Olímpica, la ASOIF, la AIOWF y varias federaciones internacionales que ya participan en proyectos para aumentar las oportunidades y las vías de acceso para las entrenadoras de alto rendimiento. El programa olímpico se ha desarrollado en coordinación con un equipo de especialistas de la Universidad de Hertfordshire para equipar a las mujeres entrenadoras, que tienen el potencial y la ambición de tener éxito en la obtención de puestos en los niveles de entrenamiento de élite dentro de sus deportes. El programa tiene una duración de 21 meses y permite a las mujeres que participan o tienen potencial para participar en el entrenamiento de élite, acceder a formación en liderazgo, tutoría en liderazgo y formación complementaria específica del deporte dirigida por la FI y con el compromiso de los Comités Olímpicos Nacionales. Las candidatas de la ITF de este año son Olha Khaniukova (Ucrania), Radhika Kanitkar (India) y Roxanne Clarke (Sudáfrica). Las entrenadoras han asistido a una semana residencial en el Reino Unido en octubre y continuarán el curso el año que viene.

Además, a finales de abril de 2022 concluyó un proyecto de Desarrollo de un Sistema Nacional del Deporte (DNSS) en Mauricio. Entre los proyectos DNSS en curso se encuentran los de Bahréin, Eswatini y Chad, con Turkmenistán aprobado también. Desde su lanzamiento el verano pasado, 24 tutores han sido reconocidos a través del Programa Internacional de Certificación de Tutores de la ITF. Hasta la fecha, ocho naciones han obtenido el reconocimiento de su sistema de formación de entrenadores por parte de la ITF en 2022 a través del programa de Reconocimiento de Sistemas de Formación de Entrenadores. Ahora hay 69 naciones en total, de las cuales 18 están reconocidas a nivel Oro, 10 a nivel Plata, 22 a nivel Bronce y 19 a nivel Blanco.

Como parte del pilar de Participación, durante los últimos 25 años, la Iniciativa de Tenis Juvenil de la ITF ha sido un componente esencial de la trayectoria del jugador. El programa nacional de base para menores de 14 años es uno de los más exitosos para introducir el tenis en todos los rincones del mundo y proporcionar la plataforma para que muchos jugadores de talento progresen en los circuitos regionales y en el ITF Junior World Tennis Tour dentro de sus respectivos países.

En la actualidad, la ITF apoya a 142 naciones activas en el JTI, muchas de las cuales utilizan ahora una nueva plataforma de informes en línea que se ha puesto en marcha durante 2021 y que nos permite conocer su nivel de actividad tenística. Todos los coordinadores nacionales del JTI deben completar un conjunto específico de cursos en línea previos a través de la Academia de la ITF, lo que garantiza el desarrollo profesional continuo y que el personal clave responsable alcance un nivel mínimo de comprensión del programa.

El JTI no se limita a poner raquetas en manos de los niños por primera vez o a encontrar a los jugadores con más talento, como la keniana Angela Okutoyi y la iraní Meshkatolzahra Safi. Es un programa que ofrece oportunidades para que todo el mundo se implique en el deporte, ya sea un entrenador, un padre, un jugador o alguien que participa en el tenis como aficionado.

Estamos viendo cómo muchos exjugadores que se iniciaron en el tenis a través del JTI utilizan sus conocimientos y experiencia para ayudar a crecer a la próxima generación de jugadores asumiendo otras funciones en el tenis. Y luego están los padres de los tenistas, que quieren hacer más para apoyar a su comunidad en general. La Academia de la ITF pone a disposición de los padres una serie de cursos y talleres nacionales.

Comprender el panorama del tenis es crucial para poner en marcha una estrategia de crecimiento a largo plazo. El año pasado publicamos una actualización del Informe Global de Tenis de la ITF, centrado en 41 naciones que representan el 90% de la población que juega al tenis, de las pistas y de los entrenadores. Estamos a la cabeza de otras federaciones deportivas internacionales en la recopilación de datos de nuestras asociaciones nacionales miembros, y los utilizamos para apoyar el crecimiento del juego.

Este proceso de recopilación de datos continuará en 2023, ya que pretendemos comprender mejor el panorama del tenis a través de esta perspectiva en todo el mundo. En 2024 publicaremos el próximo Informe Global de Tenis de la ITF para posicionarnos claramente en nuestro camino hacia "30 para 30", 30 millones de jugadores más para 2023.

Ya estará al tanto del papel clave del Número Mundial de Tenis de la ITF (el "WTN") como nuevo producto digital para abrir el deporte y hacerlo más inclusivo inspirando a jugadores de todos los niveles a jugar más a menudo y permanecer en el juego. La visión de la WTN es asegurar que todas las Asociaciones Nacionales impulsen la participación y actúen como líderes de su comunidad tenística. Para ello, hemos creado una comunidad digital y física de jugadores con un lenguaje común y hemos puesto a disposición de cualquier jugador del mundo una clasificación global de primera clase.

A día de hoy, 18 asociaciones miembros de y la ITF han lanzado públicamente y con éxito a 1,4 millones de jugadores. Y en total 153 naciones se han inscrito para participar en el proyecto. Hay más de 60 asociaciones miembro que comparten de forma segura millones de registros de tenis que se utilizan para alimentar los sofisticados algoritmos de individuales y dobles.

La Federación Ucraniana de Tenis está trabajando con la ITF para proporcionar Números Mundiales de Tenis a los jugadores del país, dándoles la oportunidad y un incentivo para que sigan jugando al tenis y formen parte de una comunidad mundial de clasificación sin necesidad de viajar.

Desde mayo, el ITF WTT Juniors y el ITF Masters Tours utilizan la WTN como criterio de aceptación para todos sus torneos y Campeonatos del Mundo. La ITF seguirá desplegando con éxito el producto del Número Mundial de Tenis de la ITF y sus sistemas con el objetivo de crear una comunidad amplia y comprometida de jugadores de todo el mundo. Para más información sobre el Número Mundial de Tenis de la ITF, visite [www.worldtennisnumber.com](http://www.worldtennisnumber.com)

Esperamos que lo que hemos compartido en este artículo muestre cómo la ITF está pensando de forma creativa sobre cómo conseguir que más gente participe en nuestro deporte. Por encima de todo, esperamos trabajar y apoyar a nuestros países miembros a medida que se embarcan en su viaje hacia la digitalización, de modo que podamos llegar a los millones de jugadores de tenis que aún no conocemos y comprometernos con ellos, creando así oportunidades para todos los implicados.

También nos gustaría animar a que se envíen nuevas propuestas al CSSR de la ITF a través de la nueva plataforma. Por último, nos gustaría dar las gracias a todos los autores por sus contribuciones, así como a todos aquellos que enviaron propuestas. Las directrices completas para la aceptación y publicación de artículos pueden consultarse en la página del número más reciente en la Academia de la ITF. Esperamos que disfruten de la lectura de la 88ª edición de la Revista de Ciencias del Entrenamiento y del Deporte de la ITF.

Copyright © 2022 Luca Santilli y Miguel Crespo



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[CC BY 4.0 Resumen de licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). [CC BY 4.0 Texto completo de la licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

[CONTENIDO RECOMENDADO DE LA ITF ACADEMY \(CLICK AQUÍ\)](#)



# Distribución de intensidades y cuantificación de la carga de entrenamiento en tenistas sub15 de élite

Marie-Florine Michel, Jean-Marc Duboscq, Sébastien Ratel, Laurent Schmitt, Alexandre Hidalgo y Cyril Brechbuhl

Federación Francesa de Tenis, Francia.

## RESUMEN

Los objetivos de este estudio fueron cuantificar la intensidad del entrenamiento en función del tiempo transcurrido en tres zonas de intensidad metabólica, comparar la intensidad programada, la intensidad medida (frecuencia cardíaca) y la intensidad estimada (RPE: Esfuerzo Percibido), y luego determinar las cargas de entrenamiento en 8 tenistas masculinos de alto nivel. No se encontraron diferencias entre el tiempo programado en las zonas 1 ( $69,9 \pm 4,8\%$ ) y 2 ( $22,8 \pm 4,4\%$ ) y el tiempo transcurrido a una frecuencia cardíaca inferior al Umbral Ventilatorio 1 (VTA1) ( $78,9 \pm 9,4\%$ ) y entre el VTA1 y el Umbral Ventilatorio 2 (VTA2) ( $18,3 \pm 9,5\%$ ) ( $p > 0,05$ ). Así, entrenaron según la distribución de intensidad programada y recomendada adoptando un patrón de distribución de intensidad "piramidal". Además, se encontraron diferencias significativas entre los porcentajes de tiempo programado y los porcentajes de tiempo percibido (RPE) para todas las zonas ( $p < 0,05$ ). La sobreestimación de la intensidad estimada puede explicarse por su edad y el carácter intermitente del tenis. Por último, podemos observar que la carga de entrenamiento programada es similar a la observada en jugadores de la misma edad y nivel.

**Palabras clave:** distribución de la intensidad, carga de entrenamiento, RPE, frecuencia cardíaca.

**Recibido:** 13 junio 2022

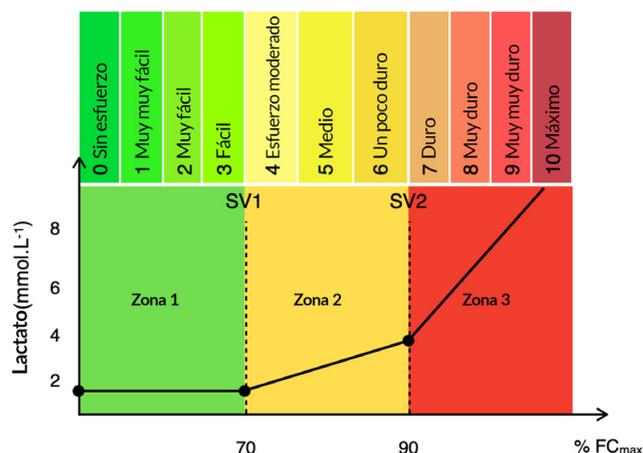
**Aceptado:** 25 julio 2022

**Autor de correspondencia:** Cyril Brechbuhl. Email: cyril.brechbuhl@fft.fr

## INTRODUCCIÓN

Además de las cualidades mentales, técnico-tácticas y perceptivo-cognitivas que debe poseer el deportista, el rendimiento en tenis requiere una compleja interacción entre las vías energéticas (aeróbica y anaeróbica) (Fernandez et al., 2006) y cualidades físicas completas (velocidad de movimiento, resistencia, fuerza explosiva, coordinación, agilidad, flexibilidad) (Girard et al., 2018). El desarrollo combinado de estas diferentes capacidades requiere habilidades metodológicas por parte de los entrenadores. Varios estudios han cuantificado la intensidad del entrenamiento en diferentes tipos de atletas de resistencia (Esteve-Lanao et al., 2007; Seiler & Kjerland, 2006). Para cuantificar la intensidad del entrenamiento, los entrenadores suelen basarse en indicadores fisiológicos y subjetivos y dividen la gama de intensidades de entrenamiento en 3 o 5 zonas distintas. El modelo de 3 zonas y el modelo de 5 zonas tienen puntos de intensidad comunes alrededor de los umbrales láctico (2 y 4 mmol.L<sup>-1</sup>) y ventilatorio (Seiler, 2010) (Figura 1).

El modelo más utilizado por los deportistas, especialmente en el tenis, es el llamado "polarizado" (Stöggl & Sperlich, 2014). En este modelo, el 75-80% de las sesiones se realizan a intensidades bajas, es decir, inferiores o iguales al primer umbral ventilatorio (Zona 1) y el 15-20% a intensidades, denominadas muy altas, superiores o iguales al segundo umbral ventilatorio (Zona 3) (Laursen, 2010; Stöggl & Sperlich, 2014; Treff et al., 2019). Además de la distribución de las intensidades, los entrenadores también tratan de



**Figura 1.** El modelo de tres zonas de intensidad, incluida la equivalencia del RPE, basado en la identificación de los umbrales láctico y ventilatorio (SV1 y SV2).

conseguir una carga de entrenamiento suficientemente alta, limitando al mismo tiempo el riesgo de lesiones (Halson, 2014). Se han propuesto diversos métodos para medir la carga de entrenamiento. El principio común a los diversos enfoques para cuantificar la carga de entrenamiento es multiplicar un indicador de volumen por un indicador de dificultad o intensidad del entrenamiento (Foster et al., 2001; Impellizzeri et al., 2004). Se dividen en dos enfoques: por un lado, los métodos de cuantificación basados en variables fisiológicas (frecuencia cardíaca (FC), lactatemia, consumo máximo de

oxígeno (VO<sub>2</sub>max)); por otro lado, los métodos que utilizan variables psicométricas (dificultad del esfuerzo percibido, denominada RPE) (Seiler, 2010). La frecuencia cardíaca es un parámetro que puede medirse rápidamente, de forma no invasiva, fácilmente implementado en el entrenamiento y aplicable a un gran número de jugadores al mismo tiempo (Buchheit, 2014). Además, han surgido numerosos métodos para cuantificar la carga de entrenamiento, basados en la frecuencia cardíaca, especialmente el método "Training Impulse" (TRIMPS) (Banister, 1991; Edwards, 1993; Lucia et al., 2003). Sin embargo, la medición de la frecuencia cardíaca como única herramienta para analizar la carga de entrenamiento requiere una cierta experiencia a la hora de analizar e interpretar los datos recogidos. Otras medidas fisiológicas, como las mediciones de lactato y VO<sub>2</sub>max, no son prácticas en situaciones de entrenamiento, y mucho menos en competición. Para cuantificar la carga de entrenamiento, el RPE es el método más utilizado (Halson, 2014). El RPE, desarrollado por Borg, permite al atleta proporcionar información sobre su esfuerzo percibido después del entrenamiento o la competición en una escala de Borg (Borg, 1998). Chen et al. (2002) han indicado que la RPE es un medio válido para evaluar la intensidad del ejercicio. Además, la evaluación del esfuerzo percibido está ampliamente reconocida como uno de los métodos más adecuados para controlar la carga del tenis (Coutts et al., 2010; Gomes et al., 2011). El método propuesto por Foster et al. (2001) denominado session-RPE (sRPE), consiste en multiplicar la dificultad global percibida de la sesión (RPE tomada en una escala Borg CR-10 modificada) por la duración total de la sesión (en minutos) para obtener una puntuación expresada en unidades arbitrarias (UA) que cuantifica la carga de entrenamiento. Sin embargo, ningún estudio publicado ha descrito la distribución de la intensidad del entrenamiento y las cargas de entrenamiento en tenistas sub-15 de alto nivel. Por lo tanto, el objetivo principal de este estudio era cuantificar la distribución de la intensidad del entrenamiento diario y las cargas de entrenamiento en jóvenes tenistas. También comparamos la distribución de la intensidad del entrenamiento utilizando dos medidas independientes: la frecuencia cardíaca y el esfuerzo percibido durante las sesiones de entrenamiento. Nuestra hipótesis es que los jugadores entrenarían en un patrón de entrenamiento "piramidal", en el que se realizaría relativamente poco entrenamiento a intensidades superiores al segundo umbral ventilatorio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Jugadores

Ocho tenistas masculinos (edad: 13,8 ± 1,0 años; altura: 166,1 ± 12,8 cm; masa corporal: 51,5 ± 11,0 kg) con un Número Internacional de Tenis (ITN) que oscila entre 2 y 3 (ITN 2 = 2 jugadores; ITN 3 = 6 jugadores) y pertenecientes al Pôle France (integrado en el CREPS de Poitiers), participaron en este estudio. Se consideró que los tenistas reclutados, que eran voluntarios, gozaban de buena salud y no tenían ningún tipo de lesión crónica. Tras recibir información sobre los procedimientos utilizados en este estudio, los participantes y sus representantes legales firmaron un formulario de consentimiento informado.

### Procedimientos

Al comienzo de la temporada, todos los jugadores completaron el procedimiento TEST que determinó los

umbrales ventilatorios para el entrenamiento de tenis (Brecht et al., 2016a, 2016b). A continuación, durante 12 semanas (de febrero a mayo) de la temporada 2022, se recogió la frecuencia cardíaca (FC) y la percepción del esfuerzo (PER) durante las sesiones de entrenamiento, los partidos simulados y los partidos oficiales. El programa de entrenamiento fue planificado por los entrenadores de tenis para cada jugador en función de los torneos, el nivel de forma física, las posibles lesiones y los objetivos técnicos y físicos de cada jugador. Las sesiones de entrenamiento tuvieron lugar el 70% del tiempo en arcilla al aire libre, el 25% del tiempo en GreenSet® en interiores y el 5% del tiempo en GreenSet® en exteriores. Cada tenista realizó 11,5 ± 2,2 sesiones de entrenamiento técnico/táctico a la semana de entre 30 minutos y 3 horas de duración en cada periodo de entrenamiento (mañana o tarde). Los datos de frecuencia cardíaca se recogieron durante cada sesión de entrenamiento utilizando un monitor de frecuencia cardíaca Polar H10® (Polar Electro, Kempele, Finlandia), excepto en las semanas 9 y 10 (Figura 2B), en las que no se pudieron recoger datos (Torneo Internacional). Además, cada tarde, cada atleta registró su RPE para el conjunto de cada sesión (mañana y/o tarde) utilizando la escala Borg CR-10 modificada (Foster et al., 2001; Gomes et al., 2015; Haddad et al., 2017). Se pidió a los jugadores que eligieran una puntuación entre 0 (descanso) y 10 (máximo esfuerzo).

## PROCESAMIENTO DE DATOS

### La distribución de la intensidad

La duración de la formación se determinó utilizando el programa de formación previsto por los formadores. Los datos de frecuencia cardíaca sólo se tuvieron en cuenta cuando el jugador llevaba el pulsómetro al menos el 75% del tiempo de cada semana. Estos datos se registraron con el software Polar Team System® (Polar Electro, Kempele, Finlandia) que calcula el porcentaje de tiempo empleado en cada una de las zonas de FC predefinidas. Estos datos se utilizaron después para determinar la intensidad de cada semana de entrenamiento en tres zonas de intensidad (Zona 1 ≤ SV1; Zona 2 > SV1 y < SV2; Zona 3 ≥ SV2). Los dos umbrales ventilatorios, para el entrenamiento de tenis, se establecieron sobre la base de los resultados del procedimiento TEST (Brecht et al., 2016a, 2016b). Según los resultados de un estudio de triatletas de 14-15 años con un volumen de entrenamiento comparable (Birat et al., s. d.), el SV1 se fijó en el 70% de la FCmax y el SV2 se fijó en el 90% de la FCmax para todos los entrenamientos no relacionados con el tenis de todos los jugadores. Para los datos del RPE, las puntuaciones del CR-10 se dividieron en tres zonas: Zona 1 ≤ 4; Zona 2 > 4 y < 7; Zona 3 ≥ 7, según Seiler & Kjerland (2006). Posteriormente, se calculó el tiempo de permanencia semanal en cada zona del RPE sumando la duración de cada sesión de cada zona. El porcentaje de tiempo empleado en cada zona de entrenamiento basada en la frecuencia cardíaca y en el RPE se comparó con la distribución de intensidad programada por los entrenadores.

### La carga de entrenamiento

Los resultados de la Gomes et al. (2015) confirman la validez y, por tanto, la posibilidad de utilizar el método RPE de sesión (sRPE) para cuantificar la carga de entrenamiento en el tenis. La carga de entrenamiento diaria o sRPE se calcula como el producto de la intensidad (sRPE de medio día) y el volumen (la duración de la actividad) (Foster et al., 2001). A

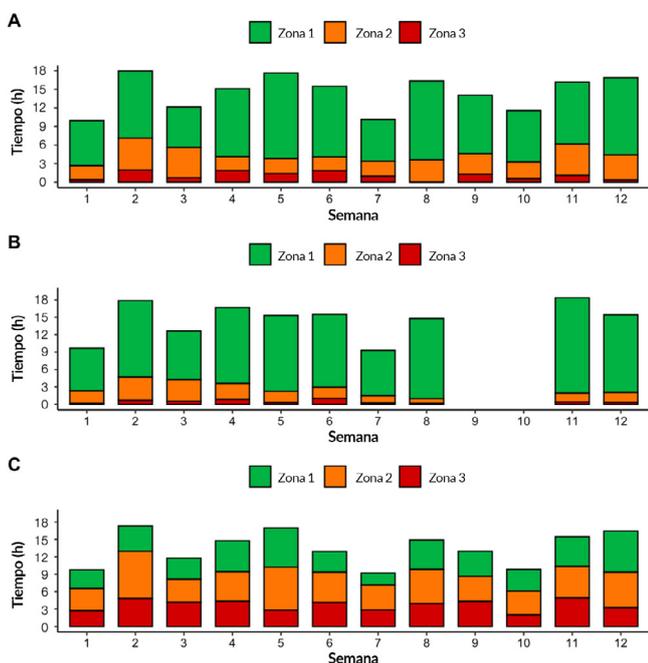
continuación, la carga de entrenamiento semanal se obtiene sumando los sRPE diarios de la semana.

### ANÁLISIS DE DATOS

Todos los datos se expresaron como media ± desviación estándar y se analizaron utilizando RStudio (RStudio v1.3.1093, US). La normalidad de la distribución de los datos se comprobó mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Se comparó la distribución de la intensidad del entrenamiento para cada método de evaluación (programado (entrenador) vs. medido (HR) vs. estimado (RPE)) y para cada zona de intensidad (Zona 1 vs. Zona 2 vs. Zona 3) utilizando un ANOVA de dos factores (método de evaluación y zona de intensidad). Si se encontraba una diferencia significativa, se utilizaba una comparación por pares (método Bonferroni) como prueba post-hoc. El nivel de significación se fijó en  $p < 0,05$  para todos los análisis.

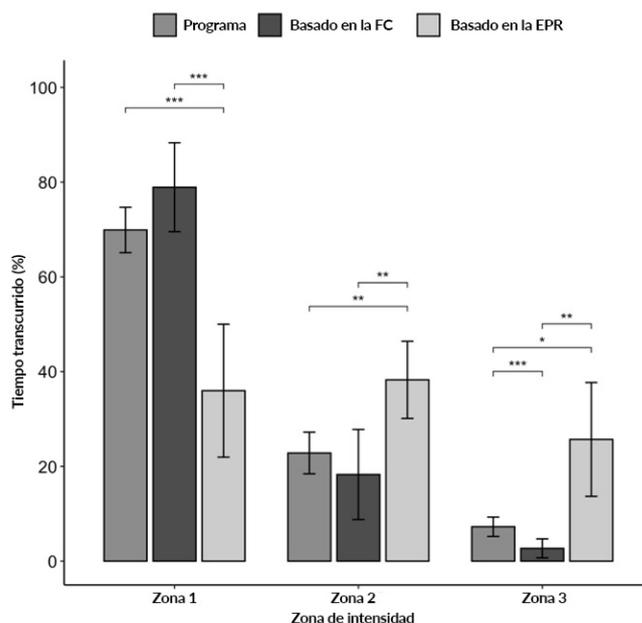
### RESULTADOS

De media, cada semana, la intensidad programada se distribuyó de la siguiente manera: más de 9 h de entrenamiento en la Zona 1, unas 3 h en la Zona 2 y 1 h en la Zona 3 (Figura 2A). Los datos de la frecuencia cardíaca muestran que los jugadores pasaron de media algo menos de 12 h en la zona 1, algo más de 2 h en la zona 2 y 30 min en la zona 3 cada semana (Figura 2B). En cuanto a la distribución de las intensidades alcanzadas según el RPE, los jugadores percibieron su esfuerzo, de media por semana, más de 4 h en la Zona 1, unas 5 h en la Zona 2 y 3 h en la Zona 3 (Figura 2C).



**Figura 2.** Distribución media de la intensidad de entrenamiento (h) para todos los jugadores a lo largo de 12 semanas (A: intensidad programada, B: intensidad medida y C: intensidad estimada).

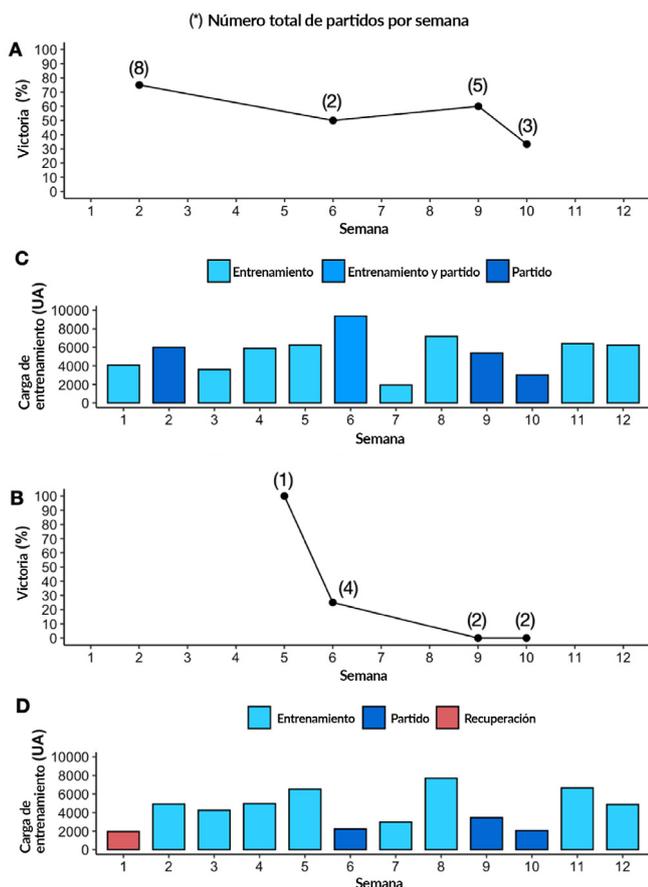
El porcentaje medio de tiempo empleado en cada una de las tres zonas de intensidad según los tres métodos de evaluación (programado (entrenador) vs. medido (HR) vs. estimado (RPE)) se presenta en la Figura 3. El análisis estadístico reveló un efecto principal del factor "Zona" ( $p < 0,05$ ), ningún efecto del factor "Método de evaluación" y una



**Figura 3.** Distribución de la intensidad media de todos los jugadores a lo largo de 12 semanas de entrenamiento y partidos según dos métodos de cuantificación diferentes: Intensidad medida (frecuencia cardíaca) e intensidad estimada (EPR). \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .

interacción significativa entre estos dos factores ( $p < 0,05$ ). Se encontró una diferencia significativa entre el porcentaje de tiempo programado en la Zona 1 ( $69,9 \pm 4,8\%$ ) y el porcentaje de tiempo percibido por los jugadores en la Zona 1 (Intensidad  $\leq 4$  en la escala Borg CR-10 modificada) ( $36,0 \pm 14,0\%$ ) ( $p < 0,001$ ). No se encontraron diferencias entre el tiempo programado en la Zona 1 y el tiempo que se pasó en o por debajo del SV1 ( $78,9 \pm 9,4\%$ ) ( $p > 0,05$ ). Se encontró una diferencia significativa entre el porcentaje de tiempo programado en la zona 2 ( $22,8 \pm 4,4\%$ ) y el porcentaje de tiempo percibido por los jugadores en la zona 2 (intensidad entre 4,5 y 6,5) ( $38,3 \pm 8,1\%$ ) ( $p < 0,01$ ). No se encontró ninguna diferencia entre el tiempo programado en la zona 2 y el tiempo transcurrido a una frecuencia cardíaca entre SV1 y SV2 ( $18,3 \pm 9,5\%$ ) ( $p > 0,05$ ). Además, se hallaron diferencias significativas entre el porcentaje de tiempo programado en la zona 3 ( $7,3 \pm 2,0\%$ ) y el porcentaje de tiempo empleado a una frecuencia cardíaca mayor o igual a la SV2 ( $2,7 \pm 2,0\%$ ) ( $p < 0,001$ ) y el percibido a una intensidad  $\geq 7$  ( $25,7 \pm 12,0\%$ ) ( $p < 0,05$ ).

Como el programa de entrenamiento se planificó para cada jugador en función de los torneos (partidos individuales y de dobles), la forma física y las lesiones, se optó por representar la carga de entrenamiento de dos jugadores, representativa de la variabilidad interindividual. En total, se jugaron 18 partidos con una media de  $61,1 \pm 15,1\%$  de victorias para el jugador 1 (Figura 4A) y 9 partidos con una media de  $22,2 \pm 29,9\%$  de victorias (Figura 4B). La media de la carga de entrenamiento semanal durante las 12 semanas fue de  $5445 \pm 2016$  UA (unidades arbitrarias), con un rango de 1935 UA a 9375 UA para el jugador n° 1 (Figura 4C) y de  $4381 \pm 1919$  UA, con un rango de 1950 UA a 7710 UA para el jugador n° 2 (Figura 4D). La carga de entrenamiento está bien individualizada, pero no tuvo los resultados esperados en términos de victoria para el jugador n° 2. Además, comprobamos que no hay una mayor carga de entrenamiento en las semanas de entrenamiento en comparación con las semanas de partido.



**Figura 4.** Victoria (%) (A y B) y distribución de la carga de entrenamiento (UA) (C y D) del jugador nº 1 (A y C) y del jugador nº 2 (B y D) durante 12 semanas.

### DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue cuantificar la distribución de la intensidad de entrenamiento diaria con diferentes métodos de evaluación, y seguir la evolución de la carga de entrenamiento en jóvenes tenistas de élite a partir de la intensidad programada reveló que se propone una distribución piramidal, según la cual el 70-75% del volumen total de entrenamiento se realiza a bajas intensidades (Zona 1) y alrededor del 5-10% a intensidades muy altas (Zona 3). Esta distribución se ha sugerido como una de las distribuciones óptimas de intensidad de entrenamiento y una de las más utilizadas en los atletas de resistencia de élite adultos (Bourgeois et al., 2019; Brechbuhl et al., 2017). Los resultados observados a través del pulsómetro son similares a las sesiones de entrenamiento programadas en la zona 1 (78,9 ± 9,4 %) y 2 (18,3 ± 9,5 %). Estos resultados coinciden con los del Baiget et al. (2015) realizado con 20 jugadores de tenis españoles de alto nivel (edad: 18,0 ± 1,2 años; género: masculino) simulando sets de tenis, en los que los jugadores pasaron una media del 77% del tiempo en la Zona 1 (por debajo de SV1), el 20% en la Zona 2 (entre SV1 y SV2), y sólo el 3% en la Zona 3 (por encima de SV2). Por ello, los jóvenes tenistas masculinos de Pôle France se entrenan de acuerdo con la distribución de la intensidad programada y recomendada, adoptando un modelo "piramidal" de distribución de la intensidad. Desde el punto de vista metabólico, estos jóvenes jugadores, de 14 años de media, están en (o cerca de) su pico de crecimiento rápido (Sempé & Pédrón, 1971). Antes de la pubertad, los niños dependen principalmente de

la vía aeróbica para la producción de energía. Sin embargo, durante este pico de crecimiento puberal, se produce una transición hacia un mayor uso de las vías anaeróbicas que producen metabolitos que causan fatiga muscular (Kenney et al., 2021; Ratel & Blazevich, 2017). Por lo tanto, a partir del pico de velocidad de crecimiento, es fundamental ofrecer un alto volumen de entrenamiento aeróbico de baja intensidad (Zona 1) para retrasar la fatiga, facilitar la recuperación y optimizar el trabajo técnico (Ratel, 2018) Para ello se utilizan modelos de entrenamiento "polarizados" y "piramidales" en función del objetivo deportivo de la temporada.

En cuanto a la distribución de las intensidades realizadas según el RPE, los jugadores tienen una percepción "homogénea" del tiempo empleado en cada zona de intensidad (Zona 1: 35,0 ± 15,4 %; Zona 2: 38,5 ± 8,4 %; Zona 3: 26,4 ± 11,9 %) Esto significa que las sesiones programadas en la zona 1 son, de hecho, sesiones en las que los jugadores se sienten en la zona 2 o incluso en la 3. Esta diferencia significativa entre la distribución de las intensidades programadas y la de los resultados de la RPE (Figura 2A y 2C) puede deberse a la naturaleza intermitente del tenis. De hecho, esta alternancia de esfuerzos cortos de alta intensidad y pausas cortas de recuperación en un fondo de resistencia aeróbica conduce a una producción y acumulación de metabolitos musculares (por ejemplo, amoníaco, protones, lactato) que podría contribuir a aumentar las sensaciones periféricas de fatiga (Mutch & Banister, 1983) y por lo tanto RPE (St Clair Gibson & Noakes, 2004). Esta sobreestimación también podría explicarse por un aumento de las sensaciones centrales vinculadas a la intermitencia de la frecuencia cardíaca durante los esfuerzos repetidos. Por lo tanto, la fatiga de las sesiones de entrenamiento de tenis estaría subestimada si sólo se tiene en cuenta la frecuencia cardíaca como indicador de la carga interna. Otro factor explicativo podría ser la edad de los jugadores. Sí, es cierto, Gros Lambert & Mahon (2006) encontraron una menor correlación entre la RPE y la frecuencia cardíaca durante el ejercicio incremental en adolescentes que en adultos. Además, los factores periféricos (es decir, el lactato máximo, la ventilación minuto máxima y la producción de trabajo mecánico) parecían explicar sólo el 36% de la varianza de la RPE medida con el CR-10 durante el ejercicio intenso desde la infancia hasta la adolescencia (Bardin et al., s. d.), lo cual sugiere que otros factores psicosociales pueden ser importantes en la estimación de la RPE durante el ejercicio. Así, aunque el RPE, que tiene en cuenta la implicación y la intuición de cada jugador, es una herramienta de seguimiento útil para que el entrenador evalúe simplemente el esfuerzo percibido de la sesión, sería necesario cuantificar la intensidad del entrenamiento con variables tanto fisiológicas como psicométricas en categorías jóvenes.

En cuanto a la carga de entrenamiento, la media (respectivamente 5373 UA y 4381 UA para los jugadores nº 1 y nº 2) impuesta durante las 12 semanas es similar a la de los jugadores jóvenes de fútbol sala (15,8 ± 0,8 años) (Moreira et al., 2013) y baloncesto (19 ± 1 años) (Moraes et al., 2017) donde la carga de entrenamiento no supera las 6000 UA. Además, las cargas de entrenamiento de las sesiones técnico-tácticas (512,5 ± 191 UA) son similares a las observadas para los jugadores australianos de 17 ± 1,3 años clasificados 135 ± 22 en la Federación Internacional de Tenis junior y 1309 ± 370 en la Asociación de Tenistas Profesionales que tuvieron una carga de 492 ± 304 UA (Murphy et al., 2015). Sin embargo, algunas semanas (por ejemplo, las semanas 6 y 8 de la Figura 4) tienen cargas de entrenamiento superiores

a 7000 UA. Estas altas cargas de entrenamiento se deben a semanas con sesiones de alto volumen (más de 2 h de entrenamiento por sesión). Las sesiones de entrenamiento largas se perciben como difíciles debido a su larga duración, y el nivel de esfuerzo percibido asociado se multiplica por la duración del esfuerzo (Foster et al., 2001). Como resultado, la duración del esfuerzo se tiene en cuenta dos veces, lo que tiende a sobreestimar las cargas para situaciones de entrenamiento de alto volumen (Martin, 2018). Sin embargo, a estas semanas con altas cargas de entrenamiento les sigue automáticamente una semana con una carga inferior a 4000 UA, lo que demuestra que se tienen en cuenta las semanas anteriores para planificar el entrenamiento de la forma óptima. Observamos que la organización de las cargas de entrenamiento permitió que la mitad de los jugadores mantuvieran un buen rendimiento minimizando el riesgo de lesiones. En cambio, la otra mitad de los jugadores tuvo un porcentaje de victorias negativo ( $n = 2$ ) o no jugó ningún partido oficial ( $n = 2$ ) debido a las lesiones. Esto sugiere que la carga de entrenamiento no se planificó de la manera más juiciosa. Con el fin de reducir las lesiones relacionadas con el entrenamiento a largo plazo, Gabbett (2016) destaca la importancia de controlar la carga de entrenamiento.

## CONCLUSIÓN

Los presentes resultados muestran que los jóvenes tenistas franceses de élite entrenan el 70-75% del tiempo en una zona de baja intensidad, alrededor del 20% en una zona de intensidad moderada y el 3-5% en una zona de alta intensidad. Estos datos demuestran, por tanto, que se utiliza un modelo de formación "piramidal". Además, la edad de los jugadores es un factor que confirma la importancia del trabajo aeróbico durante el entrenamiento. Sin embargo, los jugadores sobrestimaron la intensidad de sus esfuerzos (intensidades de moderadas a intensas) en comparación con la intensidad de entrenamiento prescrita y la intensidad de entrenamiento real (frecuencia cardíaca). Esta sobreestimación puede explicarse por la naturaleza intermitente del tenis y la edad de los jugadores de este estudio. Por lo tanto, parece esencial acoplar la frecuencia cardíaca con la RPE en futuros estudios. Además, la carga de entrenamiento programada era similar a la observada en jugadores de la misma edad de alto nivel. Podemos concluir que, para la mitad de los jugadores, esta planificación les permitió mantener un buen rendimiento y minimizar el riesgo de lesiones. Por lo tanto, los resultados presentados aquí pueden considerarse un primer paso hacia el reconocimiento de la distribución necesaria de la intensidad de entrenamiento real realizada por los jóvenes tenistas. Los entrenadores de tenis podrán ahora comparar las cargas de entrenamiento de sus jugadores con los resultados aquí presentados. Además, los entrenadores de tenis pueden utilizar los actuales métodos de seguimiento del entrenamiento adoptados en el presente estudio para verificar la carga de entrenamiento interna de sus jugadores. El uso de este enfoque debería permitir a los entrenadores ajustar la carga de entrenamiento para evitar el fenómeno del "sobre entrenamiento". Dado que los datos actuales se refieren a jugadores jóvenes de sexo masculino, se necesitan más estudios sobre las tenistas. El uso de la monitorización de la variabilidad de la frecuencia cardíaca también puede complementar la monitorización de la respuesta fisiológica individual a lo largo del tiempo (Schmitt et al., 2006).

## CONFLICTO DE INTERESES Y FINANCIACIÓN

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses y que no recibieron ninguna financiación para realizar la investigación.

## REFERENCIAS

- Baiget, E., Fernandez-Fernandez, J., Iglesias, X., & Rodríguez, F. (2015). Tennis Play Intensity Distribution and Relation with Aerobic Fitness in Competitive Players. *PLoS One*, 10, e0131304. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0131304>
- Banister, E. W. (1991). Modeling Elite Athletic Performance. In *Physiological Testing of Elite Athletes* (Human Kinetics).
- Bardin, J., Maciejewski, H., Diry, A., Droit-Volet, S., Thomas, C., & Ratel, S. (s. d.). Sex- and Age-related differences in the rating of perceived exertion after high-intensity rowing exercise during childhood and adolescence. *Laboratoire AME2P (UCA) et Fédération Française d'Aviron*.
- Birat, A., Garnier, Y., Dodu, A., Grosseoeuvre, C., Rance, M., Morel, C., Nottin, S., & Ratel, S. (s. d.). Suivi des adaptations physiologiques induites par l'entraînement en triathlon chez le jeune athlète. *Laboratoire AME2P (UCA) et Fédération Française de Triathlon (Données non publiées)*.
- Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales* (p. viii, 104). Human Kinetics.
- Bourgeois, J. G., Bourgeois, G., & Boone, J. (2019). Perspectives and Determinants for Training-Intensity Distribution in Elite Endurance Athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(8), 1151-1156. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0722>
- Brechbuhl, C., Girard, O., Millet, G. P., & Schmitt, L. (2016a). On the Use of a Test to Exhaustion Specific to Tennis (TEST) with Ball Hitting by Elite Players. *PLoS ONE*, 11(4), e0152389. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152389>
- Brechbuhl, C., Girard, O., Millet, G., & Schmitt, L. (2016b). Stress test specific to tennis (Test): Case study of an elite player. *ITF Coaching & Sport Science Review*, 24(70), 27-30. <https://doi.org/10.52383/itfcoaching.v24i70.217>
- Brechbuhl, C., Girard, O., Millet, G., & Schmitt, L. (2017). Towards polarized training in tennis? Usefulness of combining technical and physiological assessments during a new incremental field test. *ITF Coaching & Sport Science Review*, 25(73), 27-31. <https://doi.org/10.52383/itfcoaching.v25i73.303>
- Buchheit, M. (2014). Monitoring training status with HR measures: Do all roads lead to Rome? *Frontiers in Physiology*, 5, 73. <https://doi.org/10.3389/fphys.2014.00073>
- Chen, M. J., Fan, X., & Moe, S. T. (2002). Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: A meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(11), 873-899. <https://doi.org/10.1080/026404102320761787>
- Coutts, A., Gomes, R., Viveiros de Castro, L. E., & Aoki, M. (2010). Monitoring training loads in elite tennis. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 12. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2010v12n3p217>
- Edwards, S. (1993). *The heart rate monitor book*. (Polar Electro Inc).
- Esteve-Lanao, J., Foster, C., Seiler, S., & Lucia, A. (2007). Impact of training intensity distribution on performance in endurance athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 943-949. <https://doi.org/10.1519/R-19725.1>
- Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A., & Pluim, B. M. (2006). Intensity of tennis match play. *British Journal of Sports Medicine*, 40(5), 387-391; discussion 391.
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Doleshal, P., & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109-115.
- Gabbett, T. J. (2016). The training-injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), 273-280.
- Girard, O., Brechbuhl, C., Schmitt, L., & Millet, G. P. (2018). Evaluation et développement des ressources physiologiques du joueur de tennis. In *Tennis: Optimisation de la performance*. (p. 32-48). De Boeck Supérieur.
- Gomes, R., Coutts, A., Viveiros de Castro, L. E., & Aoki, M. (2011). Physiological demands of match-play in elite tennis: A case study. *European Journal of Sport Science*, 11, 105-109. <https://doi.org/10.1080/17461391.2010.487118>
- Gomes, R., Moreira, A., Lodo, L., Capitani, C., & Aoki, M. (2015). Ecological Validity of Session RPE Method for Quantifying Internal Training Load in Tennis. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 10. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.10.4.729>
- Gros Lambert, A., & Mahon, A. (2006). Perceived exertion: Influence of age and cognitive development. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 36, 911-928.
- Haddad, M., Stylianides, G., Djaoui, L., Dellal, A., & Chamari, K. (2017). Session-RPE Method for Training Load Monitoring: Validity, Ecological Usefulness, and Influencing Factors. *Frontiers in Neuroscience*, 11. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2017.00612>

- Halson, S. L. (2014). Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine (Auckland, N.z.)*, 44(Suppl 2), 139-147. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>
- Impellizzeri, F., Rampinini, E., Coutts, A., Sassi, A., & Marcora, S. (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine and science in sports and exercise*, 36, 1042-1047. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000128199.23901.2F>
- Kenney, L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2021). *Physiologie du sport et de l'exercice* (7e édition).
- Laursen, P. B. (2010). Training for intense exercise performance: High-intensity or high-volume training? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20 Suppl 2, 1-10. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01184.x>
- Lucia, A., Hoyos, J., Santalla, A., Earnest, C. P., & Chicharro, J. L. (2003). Giro, Tour, and Vuelta in the same season. *British Journal of Sports Medicine*, 37(5), 457-459. <https://doi.org/10.1136/bjism.37.5.457>
- Martin, C. (2018). *Tennis Optimisation de la performance* (De Boeck Supérieur).
- Moraes, H., Aoki, M., Freitas, C., Arruda, A., Drago, G., & Moreira, A. (2017). SIgA response and incidence of upper respiratory tract infections during intensified training in youth basketball players. *Biology of Sport*, 34(1), 49-55. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.63733>
- Moreira, A., de Moura, N. R., Coutts, A., Costa, E. C., Kempton, T., & Aoki, M. S. (2013). Monitoring internal training load and mucosal immune responses in futsal athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(5), 1253-1259.
- Murphy, A. P., Duffield, R., Kellett, A., Gescheit, D., & Reid, M. (2015). The Effect of Predeparture Training Loads on Posttour Physical Capacities in High-Performance Junior Tennis Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(8), 986-993. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2014-0374>
- Mutch, B. J., & Banister, E. W. (1983). Ammonia metabolism in exercise and fatigue: A review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 15(1), 41-50.
- Ratel, S. (2018). *Préparation physique du jeune sportif—Le guide scientifique et pratique* (Amphora (Editions)).
- Ratel, S., & Blazeovich, A. J. (2017). Are Prepubertal Children Metabolically Comparable to Well-Trained Adult Endurance Athletes? *Sports Medicine*, 47(8), 1477-1485. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0671-1>
- Schmitt, L., Hellard, P., Millet, G. P., Roels, B., Richalet, J. P., & Fouillot, J. P. (2006). Heart rate variability and performance at two different altitudes in well-trained swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 27(3), 226-231. <https://doi.org/10.1055/s-2005-865647>
- Seiler, K. S., & Kjerland, G. Ø. (2006). Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: Is there evidence for an "optimal" distribution? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16(1), 49-56. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2004.00418.x>
- Seiler, S. (2010). What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(3), 276-291. <https://doi.org/10.1123/ijssp.5.3.276>
- Sempé, M., & Pédrón, G. (1971). *Croissance et Maturation Osseuse* (Thérapiex).
- St Clair Gibson, A., & Noakes, T. (2004). Evidence for complex system integration and dynamic neural regulation of skeletal muscle recruitment during exercise in humans. *British Journal of Sports Medicine*, 38(6), 797-806. <https://doi.org/10.1136/bjism.2003.009852>
- Stögl, T., & Sperlich, B. (2014). Polarized training has greater impact on key endurance variables than threshold, high intensity, or high volume training. *Frontiers in Physiology*, 5. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fphys.2014.00033>
- Treff, G., Winkert, K., Sareban, M., Steinacker, J. M., & Sperlich, B. (2019). The Polarization-Index: A Simple Calculation to Distinguish Polarized From Non-polarized Training Intensity Distributions. *Frontiers in Physiology*, 10.

Copyright © 2022 Marie-Florine Michel, Jean-Marc Duboscq, Sébastien Ratel, Laurent Schmitt, Alexandre Hidalgo y Cyril Brechbuhl



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[CC BY 4.0 Resumen de licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). [CC BY 4.0 Texto completo de la licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

[CONTENIDO RECOMENDADO DE LA ITF ACADEMY \(CLICK AQUÍ\)](#)





# "Competir-Aprender-Honrar". Un enfoque psicológico y de ciencias del deporte basado en la evidencia para el entrenamiento y el desarrollo de jugadores

Peter C. Scales

USPTA, EE.UU.

## RESUMEN

Este artículo describe la investigación que apoya "Competir-Aprender-Honrar", una filosofía de entrenamiento basada en la psicología y las ciencias del deporte y un enfoque de desarrollo del jugador para promover la seguridad emocional y física, la diversión y el crecimiento como persona y jugador. Competir-Aprender-Honrar (CLH) se centra en el juego mental-emocional, pero permite la integración orientada a la tarea y a la maestría, en lugar de orientada al ego, de los seis componentes generales del rendimiento del tenis para la periodización identificados por la Asociación Profesional de Tenis de Estados Unidos: Físico, técnico, táctico, estratégico, mental y ambiental. El artículo describe cómo se implementa la CLH, y revisa cómo la CLH tiene sus raíces en la ciencia de la psicología positiva y en la creación de un clima de desarrollo del jugador orientado a la tarea y la maestría en el deporte que se centra en el apoyo a las necesidades básicas del ABC de la motivación humana: la autonomía, la pertenencia y la competencia, todo lo cual se ha demostrado que promueve un mejor bienestar y rendimiento del atleta.

**Palabras clave:** filosofía del entrenador, fuerza mental, habilidades mentales, desarrollo del carácter, bienestar del jugador.

**Recibido:** 18 abril 2022

**Aceptado:** 17 julio 2022

**Autor de correspondencia:** Peter C. Scales. Email: [scalespc@gmail.com](mailto:scalespc@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

Un reto fundamental para los entrenadores de todos los niveles, y en particular para los entrenadores de jóvenes en las fases de rápido crecimiento de la infancia y la adolescencia, es cómo guiar a los deportistas hacia una mayor competencia deportiva y éxito en el rendimiento, al tiempo que se fortalece su salud mental y socio-emocional. Un entrenador cuyos deportistas ganan torneos pero se sienten infelices, ansiosos y quemados no ha tenido éxito. La participación en el deporte puede tener efectos positivos o negativos (Whitley et al., 2021), y la relación entrenador-atleta ha sido identificada como clave para producir resultados positivos, especialmente el grado en que los entrenadores integran intencionadamente en su entrenamiento las habilidades para la vida y las oportunidades de desarrollo del carácter que satisfacen las amplias necesidades humanas de autonomía, pertenencia y competencia (Ryan y Deci, 2000) (por ejemplo, Camire et al., 2012; Gould y Carson, 2008).

Un enfoque para crear un entorno de "aprendizaje en desarrollo" del jugador que satisfaga sus necesidades en el deporte (O'Sullivan et al., 2021) es "Competir-Aprender-Honrar" (CLH-Scales, 2019; 2020; 2022), que prioriza el esfuerzo, el crecimiento continuo y el comportamiento con un alto carácter dentro y fuera de la pista por encima de los resultados de ganar y perder. Es una filosofía de entrenamiento basada en la psicología y las ciencias del deporte y un enfoque de desarrollo del jugador para promover la seguridad emocional y física, la diversión y el crecimiento como persona y jugador.

Con origen en el tenis, un entrenador que utiliza el enfoque CLH incorpora intencionadamente el debate y las actividades para construir 27 habilidades vitales y hábitos de carácter relevantes para el tenis en todas las prácticas y lecciones individuales y en los planes de desarrollo del jugador a largo plazo o de la temporada (la Tabla 1 enumera los 27 hábitos y sus definiciones). Competir-Aprender-Honrar se centra en el juego mental-emocional, pero al hacerlo también permite la integración orientada a la tarea y a la maestría, en lugar de orientada al ego, de los seis componentes generales del rendimiento del tenis para la periodización identificados por la Asociación Profesional de Tenis de Estados Unidos: Físico, técnico, táctico, estratégico, mental y ambiental (USPTA, 2022). Además de describir la CLH, este artículo presenta algunos ejercicios y actividades específicas que los entrenadores pueden integrar fácilmente, los deberes que los deportistas pueden hacer, etc. para construir estos hábitos mentales-emocionales.

## MÉTODOS

La metodología principal de la CLH es el reencuadre cognitivo, sobre todo para ayudar a los jugadores a redefinir el éxito, alejándose del binario tradicional de ganar o perder, para llegar a la definición más evolutiva de mejorar como persona y como jugador compitiendo (dando el 100% de esfuerzo en todo momento), aprendiendo (siendo un aprendiz abierto, curioso y humilde) y honrando (por la forma en que actúas, dando crédito a ti mismo, a todos los demás, incluidos los

oponentes, y al juego). CLH profundiza en lo que esto significa al situar el Honor como la base del Aprendizaje, y de todo el desarrollo de la Competición, tal y como se expresa en estas definiciones ampliadas que aparecen a continuación. Los debates entre el entrenador y los jugadores, los pósteres, los vídeos, las hojas de trabajo y otras actividades (algunas de las cuales se describen a continuación) amplían la comprensión de los jugadores de lo que significa cada uno de los tres pilares de CLH. En concreto, al principio de la temporada, los jugadores realizan una autoevaluación de la CLH en la que se califican a sí mismos en función de su grado de cumplimiento de estas descripciones (calificados como un punto fuerte, bien pero inconsistente, y definitivamente necesita trabajar):

- **HONRAR:** Soy siempre respetuoso con todos (adversarios, compañeros de equipo, entrenadores, árbitros, etc.), utilizo un lenguaje corporal y una auto-conversación positiva, nunca me rindo, no pongo excusas y disfruto practicando mi deporte tanto si gano como si pierdo.
- **APRENDER:** Me esfuerzo por aprender más sobre mi deporte, dentro y fuera de la pista. Soy humilde respecto a mis propias habilidades. Tomo notas y las estudio. Me pongo como objetivo mejorar más que ganar. Veo mis juegos y partidos como una oportunidad de aprender, tanto si gano como si pierdo.
- **COMPETIR:** Me esfuerzo al máximo en los entrenamientos, las clases, los juegos y los partidos. Me preparo mediante un acondicionamiento adecuado, una respiración correcta y un plan de juego y rutinas. Disfruto de la batalla y de la resolución del rompecabezas de una competición deportiva. Me mantengo concentrado en el momento presente cuando estoy jugando.

CLH fue desarrollada para el jugador de tenis de la escuela secundaria Junior Varsity y Varsity y, debido a que el reencuadre cognitivo está en el centro de la misma, es por lo tanto más relevante para usar con estudiantes de nivel medio hasta juniors de alto rendimiento y los jugadores recreativos adultos que tienen las habilidades cognitivas para reflexionar, discutir y practicar activamente estos principios con un equipo y por su cuenta para que se conviertan en hábitos. Sin embargo, CLH también es totalmente coherente y aplicable al Modelo de Desarrollo Americano de la USTA y a la cobertura del carácter de Net Generation para los niños más pequeños. Por ejemplo, el plan de estudios para entrenadores de Net Generation (USTA, 2017) incluye, incluso en la fase de bola roja, la cobertura de conceptos CLH como el respeto por los demás, la importancia de dar el máximo esfuerzo, la amabilidad y la cooperación, el seguimiento de las reglas y la toma de buenas decisiones, y se basa en ellos en los niveles de bola naranja y verde para incluir el respeto por los oponentes, el trabajo en equipo, la asunción de responsabilidades, la capacidad de recuperación y la fijación de objetivos. De este modo, pueden introducirse conceptos similares y relacionados con el CLH en esas etapas de desarrollo para complementar las progresiones de carácter de la Generación Net y sentar las bases para un desarrollo más profundo del CLH en los niveles superiores del juego juvenil.

Cada día, en los entrenamientos, se cuelgan en la valla de tenis grandes carteles laminados con uno de los 27 hábitos de CLH. Después del calentamiento, los jugadores se sientan en un semicírculo, leen el hábito en voz alta y luego comentan con sus propias palabras lo que ese hábito significa para ellos. El entrenador resume los puntos clave y las lecciones para la

vida dentro y fuera de la pista, y el hábito se refuerza a lo largo de los entrenamientos y los partidos de toda la temporada.

Se han creado breves vídeos para iPhone, de 1-2 minutos de duración, en los que el entrenador resume el significado y la aplicación de cada hábito, y que se recomiendan para que los jugadores los vean en un canal de YouTube y en un sitio web dedicado a la CLH ([www.competelearnhonor.com](http://www.competelearnhonor.com)). Se han desarrollado más de tres docenas de hojas de trabajo y actividades para los jugadores y el equipo que también se utilizan para introducir y construir estos hábitos CLH (Scales, 2022).

Fomentar los sentimientos de autonomía, pertenencia y competencia de los jugadores es un objetivo fundamental de la CLH. Por lo tanto, en las fases de descanso durante los entrenamientos, o cuando se permite durante los partidos, el entrenador a veces da sugerencias directivas para mejorar la eficacia en todas las facetas del juego (por ejemplo, técnica, táctica, estratégica, mental). Pero, principalmente, un entrenador de CLH trata de hacer hincapié en formular preguntas a los alumnos-deportistas o en incitarles a la reflexión ("cuéntame la historia del partido hasta ahora", "¿cómo puedes utilizar tus puntos fuertes en el tenis en esta situación?"), de modo que los deportistas tengan voz, y estén capacitados para identificar los problemas y elegir sus propias soluciones más que el entrenador las imponga.

Todos estos métodos pretenden ayudar a los jugadores a reducir el grado en que se centran en el resultado del juego -ganar o perder- y se involucran en su ego, y a emitir juicios sobre su valor como seres humanos en función de si ganan o pierden. Los métodos de la CLH pretenden ayudarles a centrarse en la tarea y la maestría, amando y honrando el juego, aprendiendo con entusiasmo y enfocando el juego de forma más objetiva, como una serie continua de problemas o rompecabezas que hay que disfrutar intentando resolver.

A continuación, se enumeran varios de los 27 principios de CLH y se describen ejemplos de actividades para promoverlos. Estas actividades se detallan en Scales (2022) y en la Figura 1 de este artículo se incluye una hoja de trabajo ilustrativa utilizada en la formación en CLH.

### Honor: Ama el juego más que tu rendimiento

Ejemplos de actividades/hojas de trabajo de CLH:

\*Completar la hoja de trabajo Lo que me gusta de jugar al tenis, adaptada de Lauer et al. (2010).

\*Utilice las razones positivas por las que juega al tenis para construir una rutina entre puntos que permita la ejecución de las "4R" en el tiempo entre puntos: Palabras clave y acciones corporales que le ayuden a Responder positivamente, relajarse, reenfocarse en el siguiente punto y estar listo para jugar.

\*Completar la lista de excusas (excusas favoritas escuchadas o usadas personalmente) para arrojarlas a la "Caja de excusas" (literalmente una caja de cartón a la entrada de la pista de tenis) para que usted como persona y jugador asuma la responsabilidad de lo que sucede.

**Tabla 1**  
Hábitos de Competir-Aprender-Honrar.

Hábitos Competir-Aprender-Honrar	Definición
<b>HONRAR</b>	
1: Respetar a todos	Respetarnos a nosotros mismos, a nuestros compañeros de equipo, a los entrenadores, a los adversarios, a los funcionarios, a la familia, a la escuela, a la comunidad y al juego que practicamos. Respetar a todo el mundo y ser un gran compañero de equipo. Tratar a todos los jugadores como si fueran igual de valiosos y se preocuparan por ellos, independientemente de su nivel de habilidad o de su clasificación, o de otras diferencias.
2: Amar el juego más que su rendimiento	Amar el juego y el proceso de mejora más que cómo lo hacemos, reconociendo que el juego es más grande que nosotros. Dar todo el beneficio de la duda a nuestro oponente, jugar según la letra y el espíritu de las reglas del juego y los códigos de conducta, independientemente del efecto sobre la victoria y la derrota.
3: No te esfuerces por la victoria: Lucha por la gracia, el equilibrio, la paciencia y la claridad	Centrarse en el movimiento, no tener prisa, tener un plan.
4: Utilizar un lenguaje corporal positivo y hablar de uno mismo	Utilizar la autoconversación positiva y proyectar físicamente una actitud de confianza (no de chulería).
5: Nunca te rindas	Mantener la creencia de que siempre hay una oportunidad de jugar mejor y mejorar, incluso en una pérdida, o adicionalmente tener suerte y ganar.
6: Sin excusas	Asumir la responsabilidad de cómo jugamos, y no poner excusas o culpar a otras personas o factores.
7: Darse por completo	Comprometerse con alta energía y plena concentración, y prestar atención a los detalles.
<b>APRENDER</b>	
8: Perder el "yo": La humildad te permite aprender	Ser aprendices abiertos, curiosos y humildes. Que el entrenador esté entusiasmado por colaborar con los padres y ayudarles a aprender por qué los entrenadores hacen lo que hacen, para que los padres crezcan en su interés y aprecio por el juego que su hijo está practicando.
9: La fortaleza mental no se da, se desarrolla	Sentir que siempre se puede mejorar, siempre que se trabaje.
10: Ajustar-Adaptar-Sobrevivir	Ser flexible y adaptable cuando las circunstancias cambian.
11: Aprende una cosa nueva cada vez que salgas a la pista	Crear una cultura de mejora continua personal y de equipo; tratarse a sí mismo y a los demás como aprendices permanentes, desde los entrenadores y los padres hasta los jugadores experimentados y los recién llegados al juego.
12: Tomar notas y luego estudiarlas	Reflexión sobre las experiencias de la práctica y la competición.
13: Mejorar es mejor objetivo que ganar	Centrarse en el proceso de crecimiento más que en el resultado.
14: Los errores son necesarios para mejorar	Crear una mentalidad personal y una cultura de equipo en la que sea emocional y físicamente seguro probar nuevas habilidades y no tener éxito al principio.
15: Jugar la pelota, no el adversario	Ignorar el ranking y la reputación del adversario sin dejar de notar y gestionar sus puntos fuertes y débiles.
16: Siempre cambiar un juego perdedor, nunca cambiar un juego ganador	Ser capaz y estar dispuesto a ajustar el comportamiento sobre la base de los nuevos datos procedentes del juego competitivo.
<b>COMPETIR</b>	
17: Pensar durante la práctica-sentir durante el partido	Utilizando progresiones, repeticiones y ensayos acumulados de romper comportamientos complejos en segmentos más pequeños.
18: La condición física conduce a la fortaleza mental	Cuidar la salud mental y física mediante el ejercicio, la nutrición adecuada y el descanso apropiado.
19: La respiración adecuada conduce a un cuerpo relajado y una mente clara	Utilizar técnicas de respiración atlética adecuadas para mejorar la actitud y el rendimiento.
20: Ama la batalla y resuelve el rompecabezas	Disfrutar del proceso de preparación y competición, y enfrentar las habilidades y el ingenio contra un oponente, frente a divertirse sólo si se gana.
21: Tener un plan de juego y rutinas	Tener un enfoque sistemático del juego basado en el análisis de los puntos fuertes y débiles propios y del adversario.
22: Tener un propósito y un objetivo para cada golpe	Disponer de una estrategia global y de tácticas específicas para diferentes situaciones.
23: Esperar que la pelota vuelva y esperar un tiro difícil	Asumiendo que el oponente es tan bueno como tú y que se esforzará tanto como tú en la competición.
24: Lo importante es ahora mismo, este momento, esta toma	Permanecer en el momento presente, sin pensar demasiado en el último punto/jugada ni proyectar pensamientos de resultado en puntos que aún no se han jugado.
25: Todos los puntos son importantes	Considerar cada momento de un partido como un punto de inflexión potencial
26: Utilizar el tiempo de forma eficaz	Quitarle tiempo al adversario y dárselo a uno mismo, dentro de la letra y el espíritu de las normas.
27: Combatir el estrés siendo humilde, sonriendo, moviéndose, bebiendo agua y teniendo un plan	Disponer de estrategias para la competición que permitan reducir la sensación de tensión, los nervios y el estrés.

## ¿QUÉ TE GUSTA DE JUGAR AL TENIS/PICKLEBALL?

Hoja de trabajo

Hoja de trabajo modificada del Manual de ejercicios y habilidades mentales de la USTA,

Por Larry Lauer, Daniel Gould, Paul Lubbers y Mark Kovacs, Eds. (2010). *USTA Mental Skills and Drills Handbook*. Monterey, CA: Coaches Choice.

Instrucciones: El propósito de este ejercicio es ayudarte a desarrollar palabras, frases e imágenes motivadoras. Para crearlas, primero tienes que recordar POR QUÉ juegas al tenis o al pickleball. ¿Qué te impulsa a competir? Entonces, responde a esta pregunta, teniendo en cuenta tus razones personales para jugar al tenis o al pickleball.

**¿Por qué juegas al tenis o al pickleball? ¿Qué te gusta de jugar al tenis o al pickleball?** (Piensa en por qué empezaste a jugar al tenis o al pickleball, en los aspectos del juego que disfrutas y en tus objetivos a largo plazo, como por ejemplo, disfruto compitiendo contra otros).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- Ahora subraya todas las palabras, frases o imágenes con significado personal en tu respuesta.
- Vuelve a leer esto antes de los entrenamientos y los partidos.
- Y utiliza esas palabras entre puntos (tu rutina de las 3 o 4 R) para mantenerte positivo y centrado en lo que te gusta del juego, ¡sin importar lo demás!

Figura 1. Ejemplos de actividades y hojas de trabajo de CLH (Scales, 2023).

### Aprender: La humildad te permite aprender

Ejemplos de actividades/hojas de trabajo de CLH:

- \*Completar la autoevaluación de habilidades de tenis
- \*Completar la hoja de trabajo de objetivos y obstáculos
- \*Hojas de trabajo completas para aprender de las derrotas
- \*Utilizar la hoja de trabajo de notas del partido para el resumen y el aprendizaje posterior al partido
- \*Realizar una falsa entrevista posterior al partido (responder de forma respetuosa y orientada a la maestría a la pregunta "¿has ganado?") para enmarcar todos los resultados, ya sea una victoria o una derrota, como oportunidades de aprendizaje.

### Competir: Ama la Batalla y Resuelve el Rompecabezas

Ejemplos de actividades/hojas de trabajo de CLH:

- \*Completar la hoja de trabajo de 3 herramientas esenciales (Plan de juego, jugadas de saque + 1 y devolución + 1, una rutina de 4R entre puntos)
- \*Completar la hoja de trabajo "En qué estoy trabajando hoy" antes de los entrenamientos y los partidos, para mantenerse centrado en un enfoque de aprendizaje y mejora en lugar de un enfoque de resultados de ganar y perder.

## RESULTADOS

Los datos cualitativos y cuantitativos que están surgiendo sugieren la utilidad del enfoque CLH. Por ejemplo, un estudio inicial con 262 estudiantes-deportistas de secundaria y preparatoria de todo Estados Unidos y que representaban

a más de una docena de deportes de equipo e individuales, incluido el tenis, encontró un fuerte apoyo al impacto de la CLH: El análisis de regresión logística demostró que los estudiantes-deportistas que describieron el clima de su equipo como alto en los principios de Competir-Aprender-Honrar informaron de probabilidades significativamente mayores de tener competencia socio-emocional (14 veces más), relaciones sólidas con su entrenador (30 veces más), confianza en su entrenador (46 veces más), derivar un sentido de propósito y significado de su deporte (2 ½ veces más), y una fuerte intención de continuar practicando su deporte (3 veces más; Scales et al., 2023) que los estudiantes-deportistas que no tenían altos niveles de clima de equipo CLH. Este último resultado, la intención de seguir jugando, es especialmente prometedor dado que los datos nacionales muestran que hasta el 70% de los jóvenes abandonan su deporte a los 13 años, en gran parte porque ya no se divierten, debido a que tienen malas relaciones con su entrenador y/o demasiado énfasis en ganar (Aspen Institute, 2019).

Cualitativamente, la experiencia de utilizar los principios de la CLH con la jugadora número 1 de un equipo universitario de tenis femenino es ilustrativa de su eficacia. La jugadora estaba rindiendo por debajo de sus expectativas y era profundamente crítica incluso con la efectividad de su juego, hasta el punto de que se enfadaba con frecuencia, se golpeaba la pierna con la raqueta en señal de rabia y se divertía poco jugando. Para intervenir en este ciclo se utilizó una actividad de CLH, "Judging Negative Words to Positive". La jugadora utilizó su teléfono para registrar las palabras y el lenguaje corporal de varios días que utilizaba después de los puntos en sus partidos de práctica. El asesor la ayudó a identificar los patrones de palabras y lenguaje corporal que eran "ineficaces" e "improductivos", utilizando esas palabras para describir su juego en lugar de "malo" o "bueno". "A continuación, la estudiante-atleta y el consultor construyeron juntos palabras y acciones corporales

que serían más eficaces. Empezar a decir la palabra "bien" después de cada punto como señal de aceptación de que el punto había terminado y de que había que seguir adelante fue un paso sencillo que ayudó a la jugadora a reaccionar de forma más neutral ante los puntos, ya fueran ganados o perdidos, y a observar mejor cómo se habían ganado o perdido. La jugadora también aceptó fijarse como objetivo que al menos el 50% de las veces no se golpeará con la raqueta sino que fallara la pierna a propósito, para recordarle que tenía control y autonomía sobre este comportamiento. Al cabo de varias semanas su comportamiento se había vuelto tan tranquilo en palabras y acciones y su disfrute había aumentado tanto que compartía que sus compañeros de equipo pensaban que estaba ganando todo el tiempo, cuando en realidad estaba ganando partidos más que antes pero, como la mayoría de los jugadores, seguía perdiendo muchos puntos y juegos, pero ahora se lo tomaba menos personalmente y lo observaba más objetivamente. Ejemplos similares se han visto con frecuencia en el nivel de secundaria, algunos de los cuales se relatan en Scales (2019).

## DISCUSIÓN/LITERATURA

### Motivación y teoría de la autodeterminación

Está bien establecido en la investigación psicológica y de las ciencias del deporte que los deportistas que priorizan la victoria sobre el desarrollo y la mejora, generalmente, disfrutan menos de su deporte, están más deprimidos y ansiosos, más preocupados por cometer errores, menos satisfechos y rinden peor que los deportistas orientados a la tarea y la maestría, que quieren ganar y compiten para ganar pero que no se consumen por el resultado (Bean et al., 2014; Cronin, 2015; Houlberg et al., 2018). Asimismo, los entrenadores que crean un clima de desarrollo del jugador orientado a la tarea y a la maestría que se centra en el apoyo a las necesidades ABC básicas de la motivación humana -autonomía, pertenencia y competencia- tienen deportistas que trabajan más duro, son más persistentes ante los retos y las decepciones, están más abiertos a aprender a través de los errores, son psicológica y socio-emocionalmente más sanos, disfrutan más del juego y rinden más que los deportistas que tienen entrenadores que se centran en ganar como resultado y que utilizan estrategias de entrenamiento de control que frustran esas necesidades de autonomía, pertenencia y competencia (Mallet & Cote, 2006, Rocci et al. 2020; Small et al., 2011; Whitley et al., 2021).

El enfoque CLH está bien alineado con dichos estudios y con las teorías psicológicas y de las ciencias del deporte sobre el aprendizaje, la motivación y el desarrollo. Por ejemplo, refleja directamente el modelo de Gould y Carson (2008) para el entrenamiento de habilidades vitales a través del deporte. En ese modelo, una filosofía de entrenamiento bien articulada, las habilidades de relación, la competencia y la accesibilidad del entrenador interactúan con los activos personales y externos existentes de los deportistas para permitir estrategias directas (por ejemplo, oportunidades de liderazgo, establecimiento de reglas claras y coherentes) e indirectas (por ejemplo, ser un modelo de valores y comportamientos deseados) que afectan a la formación de la identidad de los deportistas, la competencia percibida, el locus de control, la autoestima y la autonomía (Camire, Trudel y Forneris, 2012).

El enfoque de la CLH también refleja bien el Marco de Desarrollo para el Deporte de Cote, la taxonomía de Duda (Bean, Fortier, Post, & Chima, 2014) que integra tanto la

Teoría de la Autodeterminación (SDT) como la Teoría de los Objetivos de Logro (AGT), el Modelo de Desarrollo Americano (ADM; Davies, Allen, & Roetert, 2021) de la USTA, y el Modelo de Desarrollo de los Deportistas de Élite de Houlberg y Sholefield (2020). CLH incorpora estas teorías y marcos de trabajo de las siguientes maneras:

1. Se pretende crear un contexto de empoderamiento, respeto y dominio (según AGT).
2. Divertido, positivo, atractivo e inclusivo en lugar de centrarse en las victorias y las derrotas (por ADM).
3. Y en el que la enseñanza de habilidades para la vida a los estudiantes-deportistas es intencional (Gould & Carson, 2008) y tiene como objetivo.
4. Promover el "ABC" articulado en SDT (Ryan & Deci, 2000) de Autonomía (elección, control, participación en intereses intrínsecos), Pertenencia (relación positiva con los demás), y Competencia (ser hábil en cosas que tienen valor para uno mismo y para los demás).
5. Ayuda a los deportistas a conectar los valores personales y sociales con el juego, lo que permite desarrollar una narrativa de propósito más amplio que el mero rendimiento (Houlberg y Sholefield, 2020).

La investigación sobre el deporte y el ABC de la teoría de la autodeterminación muestra que:

*"...cuando los entrenadores, los padres o los compañeros se vuelven controladores o críticos (lo que a menudo se ve potenciado por su propia implicación en la victoria) pueden socavar los sentimientos de competencia y autonomía que son los fundamentos de la motivación sostenida. Los jugadores informarán de que el juego ya no es divertido como razón para el abandono, pero esto se explicará a su vez por la ausencia de sentimientos de autonomía y competencia"* (Ryan, Williams, Patrick y Deci, 2009, p. 111).

Cuanto más apoyo a la autonomía dentro de una relación positiva entre el entrenador y el atleta sienta un atleta, la evidencia muestra que es más probable que aguante y persevere cuando se enfrenta a esos desafíos y obstáculos, para realmente rendir mejor y disfrutar más de todo ello (por ejemplo, Camire et al., 2012; Cronin, 2015). Y cuando los entrenadores apoyan la autonomía a través del estímulo, la retroalimentación positiva y la ayuda a sus deportistas para que persigan objetivos intrínsecos que provienen de su corazón -lo que hemos llamado "chispas" (Benson y Scales, 2009)- más que las recompensas externas, entonces los deportistas tienen más energía emocional y física, y compiten mejor (Ryan et al., 2009). Ese apoyo a la autonomía centrada en las relaciones es una característica central que Competir-Aprender-Honrar pretende promover: trabajar juntos en relaciones saludables dentro de una comunidad, desde entrenadores, estudiantes y padres, hasta compañeros de equipo y oponentes, para encontrar y hacer crecer esa chispa profundamente personal y un propósito más amplio para practicar el deporte, en nuestro caso, el tenis.

Los estudios de los deportistas de alto rendimiento, tanto dentro como fuera del deporte, muestran (por ejemplo, Houlberg et al., 2018; Loehr, 2012; Ryan et al., 2009) que los objetivos extrínsecos (como ganar, o el reconocimiento), incluso si se alcanzan, rara vez dejan al deportista sintiéndose satisfecho a menos que también tengan estos objetivos más profundamente personales, intrínsecos, que subyacen a su esfuerzo y participación (como alcanzar marcas personales, mejorar, amar la batalla, contribuir al esfuerzo del equipo).

## Habilidades para la vida y desarrollo del carácter

El deporte se ve a menudo como un vehículo para desarrollar habilidades clave para la vida y fortalezas del carácter, pero como Theokas et al. (2008) describieron bien, "no hay nada en el deporte en sí mismo que sea mágico... (p. 72) y "no hay nada en un balón... que enseñe habilidades para la vida" (p. 78). Además de estar arraigados en la investigación psicológica y de la ciencia del deporte antes mencionada y en la teoría sobre la motivación y la autodeterminación, los 27 hábitos de CLH también son vías potenciales para ayudar a los entrenadores a ser intencionales en la promoción de relaciones de impacto en el desarrollo con sus deportistas, y en el desarrollo de las habilidades para la vida y el carácter de los deportistas a través del deporte.

Por ejemplo, el Dr. Jim Loehr (2012), psicólogo pionero del rendimiento, divide las fortalezas del carácter en dos grandes clases: Rendimiento (fortalezas que rigen nuestra relación con nosotros mismos) y Moral (fortalezas que rigen nuestras relaciones con los demás). Describe que las fortalezas de rendimiento nos ayudan a tener éxito según el cuadro de mando de la sociedad, pero que las fortalezas morales nos ayudan a tener éxito como seres humanos. Las fortalezas de carácter de rendimiento incluyen la inversión de esfuerzo, la perseverancia, la determinación, la confianza, la concentración y la competitividad. Las fortalezas morales del carácter incluyen el respeto y el cuidado de los demás, la humildad, la equidad, la generosidad y el honor. Peterson y Seligman (2004) también identificaron fortalezas de carácter similares que su investigación demostró que son ampliamente universales en todas las sociedades y culturas, incluyendo el amor por el aprendizaje, la persistencia, el amor, el trabajo en equipo, la modestia, la gratitud y la esperanza. Por último, el programa de desarrollo de jugadores de la Asociación de Tenis de los Estados Unidos (USTA, 2022) define 7 valores y 12 habilidades de un verdadero campeón, que incluyen los valores de compromiso, confianza, resistencia, profesionalidad, respeto, determinación y resistencia, y las habilidades de autoconciencia, concentración, fijación de objetivos y esfuerzo, autoconversación disciplinada, visualización/imagen, confianza, resiliencia, gestión del estrés y la energía, relajación y respiración, comunicación, liderazgo y gestión del tiempo, priorización y organización.

Cada uno de los 27 hábitos de CLH se basa en una o más de estas habilidades de rendimiento y vida moral y fortalezas de carácter, y está destinado a fortalecerlas. Aplicando el lenguaje de Loehr (2012), los hábitos CLH están destinados a mejorar el carácter de rendimiento, al tiempo que están arraigados en el desarrollo del carácter moral. Por ejemplo, el primer hábito CLH, bajo el pilar del Honor, es el de Respetar a todos. Si los entrenadores y los jugadores realmente respetan a todos, eso implica que el entrenador y los jugadores tratan a todos los jugadores como igual de valiosos y atendidos, independientemente de su nivel de destreza o clasificación, o de otras diferencias de origen. Si todos son tratados como igualmente valiosos, esto debería mejorar el clima de aprendizaje y desarrollo de los jugadores en cuanto a la atención, la confianza, la pertenencia, el trabajo en equipo y la humildad, entre otras habilidades para la vida y fortalezas del carácter.

La investigación ha demostrado que cuando los entrenadores crean un clima centrado en el dominio de las tareas, el apoyo para satisfacer las necesidades de autonomía, pertenencia y competencia de los deportistas, y la atención explícita a este tipo de habilidades vitales y fortalezas del carácter, los

jugadores tienen una mejor salud mental y socio-emocional y es más probable que rindan al máximo nivel personal. Por ejemplo, Gould et al. (2012) descubrieron que cuando los entrenadores establecían una relación positiva con sus deportistas y enseñaban intencionadamente cómo se relacionan las lecciones deportivas con la vida en general, sus deportistas tenían una mejor regulación emocional, habilidades cognitivas para gestionar la competición y normas prosociales para relacionarse con los demás, incluidos los oponentes. Gearity (2012) también llegó a la conclusión, al revisar la investigación, de que los entrenadores ganadores se centran en el desarrollo de las habilidades psicológicas y el bienestar de sus deportistas, y que los malos entrenadores no enseñan ni facilitan intencionadamente las habilidades mentales, vitales y de carácter. Gould y Carson (2010) también descubrieron que los entrenadores de secundaria más eficaces en términos de récords de victorias estaban muy motivados para ganar, pero también hacían del "desarrollo personal de sus jugadores una prioridad absoluta" (p. 301). Lo más importante es que tenían una filosofía de entrenamiento bien pensada, expectativas claras, eran hábiles en la construcción de relaciones e integraban la enseñanza de habilidades para la vida en "todo lo que hacían como entrenadores" (p. 302).

Los 27 hábitos dentro de los tres pilares de Competir-Aprender-Honrar proporcionan una manera para que los entrenadores integren sistemáticamente y de manera sencilla un enfoque de tarea y dominio para el desarrollo de los jugadores, de manera que se satisfagan las necesidades básicas de motivación de los jugadores para la autonomía, la pertenencia y la competencia, y que conecten e integren explícitamente el desarrollo como persona y como jugador a través de su énfasis central en el crecimiento de las habilidades de la vida y las fortalezas del carácter tanto dentro como fuera de la pista.

## CONCLUSIÓN

El estudio cuantitativo inicial que examinó la asociación de un clima de equipo CLH con los resultados deportivos positivos entre los estudiantes-deportistas de secundaria y preparatoria (Scales et al., 2023) mostró que la CLH, como se esperaba, estaba asociada con mejores fortalezas socio-emocionales, relaciones con el entrenador y confianza en él, significado y propósito derivados de su deporte, y la intención de seguir practicando su deporte. Se necesita una investigación futura para construir este estudio y examinar esta teoría de cambio plausible para la CLH sugerida por la literatura más amplia y el estudio inicial: Que si los entrenadores utilizan sistemáticamente la CLH y los jugadores la aplican sistemáticamente, es más probable que los jugadores se sientan seguros, se diviertan, se sientan sanos mental, social, emocional y físicamente, mejoren su consistencia y su nivel de rendimiento en el tenis, y quieran seguir activos en el tenis más que los jugadores que no están expuestos a un enfoque sistemático de CLH.

Sin embargo, incluso mientras se lleva a cabo esa investigación necesaria, los entrenadores, otros profesionales de la psicología del deporte y los investigadores que decidan utilizar el enfoque CLH pueden sentirse seguros de que tanto los resultados cuantitativos iniciales como la teoría y la investigación sobre la motivación humana, el desarrollo del carácter y la participación en el deporte proporcionan una validez científica sustancial para los principios y hábitos mentales-emocionales que definen esos tres pilares de Competir, Aprender y Honrar.

## CONFLICTO DE INTERESES Y FINANCIACIÓN

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses y que no recibió ninguna financiación para realizar la investigación.

## REFERENCIAS

- Aspen Institute. (2019). *State of play: 2019 trends and developments*. Washington, DC: Aspen Institute Sports & Society Program.
- Bean, C. N., Fortier, M., Post, C., & Chima, K. (2014). Understanding how organized youth sport may be harming individual players within the family unit: a literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2014, 11, 10226-10268. doi:10.3390/ijerph111010226
- Benson, P. L., & Scales, P. C. (2009). The definition and preliminary measurement of thriving in adolescence. *Journal of Positive Psychology*, 4, 85-104. doi:10.1080/17439760802399240
- Camiré, M., Trudel, P., & Forneris, T. (2012). Coaching and transferring life skills: Philosophies and strategies used by model high school coaches. *The Sport Psychologist*, 26, 243-260. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1123/tsp.26.2.243>
- Coackley, J. (2011). Youth sports: What counts as "positive development?" *Journal of Sport and Social Issues*, 35(3), 306-324. doi:10.1177/0193723511417311
- Cronin, L. (2015). Life skills development through youth sport: Antecedents, consequences, and measurement. Thesis submitted to the School of Sport at the University of Stirling, Scotland, for the degree of Doctor of Philosophy. [https://www.academia.edu/36109051/Life\\_skills\\_development\\_through\\_youth\\_sport\\_Antecedents\\_consequences\\_and\\_measurement](https://www.academia.edu/36109051/Life_skills_development_through_youth_sport_Antecedents_consequences_and_measurement)
- Davies, K., Allen, J., & Roetert, E. P. (2021). Practical coaching applications for children in the four to six-year-old-range: Perspectives from the USA's American Development Model. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 29(85), 38-41. <https://doi.org.10.523/itfcoaching.v29185.30983>
- Gearity, B. T. (2012). Poor teaching by a coach: A phenomenological description from athletes' experience of poor coaching. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 17, 79-96. <http://dx.doi.org/10.1080/17408989.2010.548061>
- Gould, D., & Carson, S. (2008). Life skills development through sport: Current status and future directions. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1, 58-78. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/17509840701834573>
- Gould, D., & Carson, S. (2010). The relationship between perceived coaching behaviors and developmental benefits of high school sports participation. *Hellenic Journal of Psychology*, 7(3), 298-314.
- Gould, D., Flett, R., & Lauer, L. (2012). The relationship between psychosocial development and the sports climate experienced by underserved youth. *Psychology of Sport and Exercise*, 13, 80-87. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2011.07.005>
- Houltberg, B. J., & Scholefield, R. M. (2020). Developmental Model of Elite Athletes: The integration of developmental science and practitioner experience. *Professional Psychology: Research and Practice*. Advance online publication. <http://dx.doi.org/10.1037/pro0000316>
- Houltberg, B. J., Wang, K. T., Qi, W., & Nelson, C. C. (2018). Self-narrative profiles of elite athletes and comparisons on psychological well-being. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 89(3), 354-360. DOI: 10.1080/02701367.2018.1481919
- Lauer, L., Gould, D., Lubbers, P., & Kovacs, M. (Eds.). (2010). *USTA Mental skills and drills handbook*. Monterey, CA: Coaches Choice.
- Loehr, J. (2012). *The only way to win: How building character drives higher achievement and greater fulfillment in business and life*. New York: Hyperion.
- Mallett, C., & Côté, J. (2006). Beyond winning and losing: Guidelines for evaluating high performance coaches. *The Sport Psychologist*, 20, 213-221. <https://doi.org/10.1123/tsp.20.2.213>
- O'Sullivan, M., Woods, C. T., Vaughan, J., & Davids, K. (2021). Towards a contemporary player learning in development framework for sports practitioners. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 16(5), 1214-1222. <https://doi.1177/174795412110002335>
- Peterson, C., & Seligman, M. E. P. (2004). *Character strengths and virtues: A handbook and classification*. New York: Oxford University Press and Washington, DC: American Psychological Association.
- Rocchi, M. A., Guertin, C., Pelletier, L. G., & Sweet, S. N. (2020). Performance trajectories for competitive swimmers: The role of coach interpersonal behaviors and athlete motivation. *Motivation Science*, 6(3), 285-296. <https://doi.org/10.1037/mot0000156>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Ryan, R. M., Williams, G. C., Patrick, H., & Deci, E. L. (2009). Self-Determination Theory and physical activity: The dynamics of motivation in development and wellness. *Hellenic Journal of Psychology*, 6, 107-124. <https://psycnet.apa.org/record/2009-12422-002>
- Scales, P. C. (2019). *Mental and emotional training for tennis: Compete-Learn-Honor*. Monterey, CA: Coaches Choice.
- Scales, P. C., (2020, Feb.). Teach "Compete-Learn-Honor" to build your players' mental and emotional strength. *Racquet Sports Industry Magazine/ADDVantage Magazine* (U.S. Professional Tennis Association), 48(2), 51, 53. [https://www.uspta.com/USPTA/Membership/Member\\_Resources/ADDVantage\\_Issues/ADDVantage\\_February\\_2020.aspx](https://www.uspta.com/USPTA/Membership/Member_Resources/ADDVantage_Issues/ADDVantage_February_2020.aspx)
- Scales, P. C. (2021, Julio). Redefining your success. "The Bench" column in *Racquet Sports Industry Magazine*, 49(7), 18 & 21. <http://www.tennisindustrymag.com/issues/202107/the-bench.php>
- Scales, P. C. (2023). *The Compete-Learn-Honor Playbook: Simple steps to take your mental & emotional tennis & pickleball game to a new level*. Monterey, CA: Coaches Choice.
- Scales, P.C., Redmond, N., Lichtman, C., Lichtman, G., Houltberg, B. J., & Syvertsen, A. K. (2023). Developing character through youth sports: How investing in relationships and mindsets promotes moral and performance strengths. *Journal of Character Education* (in press).
- Smoll, F. L., Cumming, S. P., & Smith, R. E. (2011). Enhancing coach-parent relationships in youth sports: Increasing harmony and minimizing hassle. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 6, 13-26. <https://doi.org/10.1260/2F1747-9541.6.1.13>
- Theokas, C., Danish, S., Hodge, K., Heke, I., & Forneris, T. (2008). Enhancing life skills through sport for children and youth. In N. L. Holt, Ed., *Positive youth development through sport* (pp. 71-82). Routledge.
- United States Professional Tennis Association. (2022). [https://www.uspta.com/USPTA/Education/Resources/Six\\_General\\_Performance\\_Components.aspx?hkey=ec0dfac6-61d9-4b24-b19f-f79ab71332a5](https://www.uspta.com/USPTA/Education/Resources/Six_General_Performance_Components.aspx?hkey=ec0dfac6-61d9-4b24-b19f-f79ab71332a5)
- United States Tennis Association. (2022). [http://www.playerdevelopment.usta.com/Improve-Your-Game/core\\_values\\_of\\_a\\_successful\\_player](http://www.playerdevelopment.usta.com/Improve-Your-Game/core_values_of_a_successful_player)
- United States Tennis Association. (2017). *Shaping the future of tennis: Coach's curriculum—practice and play plans*. <https://www.netgeneration.com>
- Whitley, M. A., Smith, A. L., Dorsch, T. E., Bowers, M. T., Centeio, E. E., & the 2020-2021 President's Council on Sports, Fitness & Nutrition Science Board. (2021). Reimagining the youth sport system across the United States: a commentary from the 2020-2021 President's Council on Sports, Fitness & Nutrition Science Board. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 92(8), 6-14. DOI: 10.1080/07303084.2021.1963181

Copyright © 2022 Peter C. Scales



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[CC BY 4.0 Resumen de licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). [CC BY 4.0 Texto completo de la licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

[CONTENIDO RECOMENDADO DE LA ITF ACADEMY \(CLICK AQUÍ\)](#)





# Una batería de pruebas para evaluar los desplazamientos en pista de los tenistas juveniles

Giovanni Catizone<sup>1</sup>, Jeff Konin<sup>2</sup> y Giulio Sergio Roi<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Federación Italiana de Tenis, Instituto de Enseñanza Superior Roberto Lombardi, Roma, Italia. <sup>2</sup>Universidad Internacional de Florida, Miami, FL, EE.UU. <sup>3</sup>Universidad de Verona, Departamento de Neurociencia, Biomedicina y Ciencias del Movimiento, Verona, Italia.

## RESUMEN

Este trabajo propone cinco pruebas específicas de tenis realizadas en pista dura para analizar la coordinación de los miembros inferiores y la lateralidad. Se registraron los tiempos para completar un esprint lineal de 20 metros y cuatro esprints lanzados de 4 x 5 metros (cambio de dirección de 180°) en: a) posición abierta, b) posición neutra, c) de derecha y d) de revés, en 342 tenistas juveniles de 11 a 16 años. Las diferencias entre los tiempos en los esprints de 20 metros y 4 x 5 metros en posición abierta superiores a 3,13 s en chicas y 2,91 s en chicos denotan una inadecuada capacidad de desplazamiento en la pista. La diferencia entre los esprints en posición abierta y neutra evalúa la capacidad de coordinación en pista de los miembros inferiores, con un resultado óptimo inferior al esperado inferior de 0,43 s en chicas y 0,39 s en chicos. La diferencia entre los esprints lanzados de derecha y de revés debería tender a cero segundos en los mismos jugadores, lo que indica una capacidad de moverse en la pista con las mismas capacidades de aceleración/desaceleración independientemente de la lateralidad. Estas pruebas pueden proponerse a cualquier edad, ya que dan una idea de las capacidades de coordinación de los miembros inferiores y de la lateralidad relacionada con los movimientos específicos del tenis. La evaluación a una edad más temprana puede servir para anticipar cualquier déficit de coordinación/lateralidad.

**Palabras clave:** cambio de dirección, lateralidad, simetría

**Recibido:** 5 agosto 2022

**Aceptado:** 12 octubre 2022

**Autor de correspondencia:**  
Giulio Sergio Roi. Email: [gs.roi@isokinetic.com](mailto:gs.roi@isokinetic.com)

## INTRODUCCIÓN

Los jugadores de tenis necesitan dominar complejas técnicas y patrones de movimiento en la pista, que requieren aceleración y desaceleración en combinación con cambios de dirección (Kovacs, 2006; Hoppe et al., 2014). Se ha indicado que aproximadamente el 70% de los movimientos del tenis son laterales (Weber et al., 2007). Sin embargo, los deportistas pueden mostrar diferencias en el movimiento hacia uno u otro lado que deben ser entrenadas en consecuencia (Eng & Sundar, 2021).

En el tenis moderno, el entrenamiento debe ser personalizado a partir de los 5 a 7 años (Fitzpatrick et al., 2017). Por lo tanto, la evaluación funcional debe iniciarse temprano y considerar no sólo las características fisiológicas, sino también las pruebas que pueden dar información a los entrenadores sobre las velocidades y los cambios de dirección (COD) específicos para el tenis. Dichas pruebas incluyen, entre otras, el entrenamiento de fuerza-velocidad, el entrenamiento técnico y el entrenamiento de anticipación (Eng & Sundar, 2021).

Las características de fuerza-velocidad han sido investigadas por varios autores, centrándose también en la aceleración lateral, como se resume en el reciente trabajo de Eng & Sundar (2020). Los jugadores con mayor nivel suelen correr de 0,25 a 0,50 metros más hacia el lado de la derecha que hacia el lado del revés (Weber et al., 2007). Las mayores diferencias de

fuerza en las piernas se encontraron en el movimiento lateral mediante saltos laterales con contramovimiento con una sola pierna, y se sugirió que hasta un 15% de diferencia era normal y aceptable (Hewit et al., 2012). Es decir, un atleta puede ser un 15% más débil en una pierna que en la otra sin pérdida de velocidad (Eng & Sundar, 2021).

Eng & Sundar (2021) observaron que, en el movimiento lateral, la mayor parte de la fuerza es generada por la pierna exterior que está más lejos de la dirección prevista. Después del golpe, la recuperación a una posición favorable en la pista requiere que las piernas cambien de rol. Los autores sugieren que los tenistas pueden ser examinados en la pierna exterior moviéndose hacia el lado de la derecha o del revés. El uso de la fuerza unilateral y el entrenamiento pliométrico para entrenar la producción de fuerza unilateral de la pierna puede mejorar a los atletas con un movimiento más débil hacia un lado (Eng & Sundar, 2021).

## Objetivo

Teniendo en cuenta la complejidad del tema, en este trabajo queremos contribuir a la discusión sobre los movimientos laterales, centrándonos en el análisis de la simetría/asimetría de los rendimientos de los miembros inferiores de los jugadores jóvenes evaluados con una nueva propuesta de batería de pruebas específicas de tenis.

## MÉTODOS

Se elaboró una batería de pruebas teniendo en cuenta que normalmente se juegan unos 3-4 golpes por punto. Esto implica de 3 a 4 COD, con una distancia media inferior a 5 metros cada uno (Parson & Jones, 1998; Ferrauti et al., 2003). A partir de esta observación, se eligió una distancia de 5 metros realizada 4 veces que equivale a 20 metros para medir la velocidad lineal máxima (Prueba 1).

La distancia de 20 metros se consideró entonces como referencia y se subdividió en cuatro esprints subsiguientes de 5 metros con tres COD de 180°, como indicativo de las capacidades de aceleración y de COD.

Estos esprints con COD se propusieron tanto en posición abierta (Prueba 2) como en posición neutra (Prueba 3). Los esprints con COD en posición abierta tienen como objetivo medir la capacidad de desplazamiento llegando con ambos pies paralelos frente a la red en el momento del impacto con la pelota (Figura 1). Esta situación es utilizada por los jugadores de alto nivel en la mayoría de los casos durante los partidos (Reid et al., 2013).



**Figura 1.** Esprint con el COD en posición abierta llegando con ambos pies paralelos a la red.

Los esprints con el COD en posición neutra tienen como objetivo medir la capacidad de desplazamiento llegando con ambos pies perpendiculares a la red en el momento del impacto de la pelota (Figura 2), y se utiliza en los restantes casos.

En ambos esprints con COD los miembros inferiores se colocan en posiciones que simulan la ejecución del golpe de derecha o el golpe de revés. Por lo tanto, los esprints con COD con golpe de derecha y de revés miden la capacidad de desplazamiento sólo utilizando el golpe de derecha o el golpe de revés respectivamente, sin utilizar la raqueta, sino sólo imitando el movimiento técnico.



**Figura 2.** Esprints con el COD en posición neutra llegando con ambos pies perpendiculares a la red.

En resumen, la batería de pruebas propuesta consta de cinco pruebas, todas ellas realizadas en pistas sintéticas:

- Prueba 1 : 20m de esprint lineal.
- Prueba 2: esprints lanzados de 4 x 5 m con posición abierta COD.
- Prueba 3: esprints lanzados de 4 x 5 m con posición neutra COD.
- Prueba 4: esprints lanzados de 4 x 5 m con COD de derecha.
- Prueba 5: esprints lanzados 4 x 5m esprints con COD de revés.

En las pruebas 2, 3, 4 y 5 los jugadores en el COD deben tocar con la mano la punta de un cono de 50 cm de altura.

Cada prueba se realizó dos veces, con un descanso mínimo de un minuto entre ellas. Los tiempos entre el movimiento de salida y el cruce de la línea de meta en la prueba de esprint de 20 m, o la línea de salida/meta en las pruebas de esprint con COD, se registraron con un cronómetro electrónico (Racetime2, Microgate, Italia).

Las pruebas se realizaron bajo techo en pista dura (Play Flex Cushion, Italia; clase 3 certificada por la ITF) después de 15 minutos de calentamiento que consistían en una secuencia de carrera alrededor de la pista, aceleraciones/desaceleraciones y cambios de dirección, de velocidad creciente. En la sesión de entrenamiento que precedió a la sesión de pruebas, los jugadores realizaron algunos ensayos destinados a familiarizarse con la correcta ejecución de las pruebas.

Trescientos cuarenta y un tenistas juveniles de diferentes sexos y edades participaron en el estudio después de obtener su consentimiento para participar de la Junta de Revisión Institucional y el consentimiento informado firmado de sus padres/tutores, de acuerdo con la declaración de derechos

humanos de Helsinki. Fueron reclutados durante los campos de entrenamiento organizados por la Federación Italiana de Tenis para jugadores juveniles seleccionados. Las pruebas se realizaron bajo la supervisión de los mismos entrenadores certificados.

Las características antropométricas de los sujetos se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1**

Características antropométricas de los sujetos (media±SD). IMC: Índice de masa corporal.

Edad Categoría	Mujeres				Hombres			
	n	Peso (kg)	Altura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	n	Peso (kg)	Altura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
U11	48	37.1±7.2	1.48±0.07	16.7±1.8	45	38.8±5.3	1.50±0.08	17.3±1.6
U12	65	43.3±5.1	1.53±0.08	18.5±1.8	72	44.1±5.1	1.57±0.07	17.9±1.8
U13	20	48.1±6.0	1.62±0.09	18.3±1.4	13	50.9±7.1	1.66±0.07	18.6±2.2
U14	9	58.2±9.6	1.72±0.11	19.6±1.6	14	52.9±7.1	1.65±0.06	19.2±1.7
U15	15	65.5±6.9	1.78±0.08	20.7±0.8	13	56.2±6.2	1.70±0.07	19.5±1.7
U16	10	69.7±9.0	1.76±0.06	22.5±2.2	17	61.1±5.4	1.68±0.07	21.6±1.7

Los datos se analizaron mediante estadísticas descriptivas. Las diferencias entre sexos y tests fueron evaluadas mediante el T-test independiente considerando el valor p<0.05 como significativo.

**RESULTADOS**

Los resultados se muestran en las tablas 2 y 3 para las mujeres y los hombres respectivamente.

**Tabla 2**

Resultados de las jugadoras de tenis (media±SD).

Edad	n	Carrera de 20 m. (s)	4 x 5m posición abierta (s)	4 x 5 m posición neutral (s)	4 x 5 m Derecha (s)	4 x 5 m revés (s)	Diferencia entre 4 x 5 m abierto y 20 m (s)	Diferencia entre 4 x 5 m neutro y abierto (s)	Diferencia entre 4 x 5 m derecha y revés (s)
U11	48	3.95±0.24	6.92±0.36	7.44±0.49	7.09±0.45	7.01±0.37	2.97±0.26	0.53±0.35	0.09±0.39
U12	65	3.82±0.23	6.65±0.44	7.27±0.46	6.94±0.44	6.93±0.43	2.83±0.36	0.62±0.30	0.01±0.30
U13	20	3.35±0.09	6.23±0.20	7.12±0.16	6.35±0.24	6.34±0.25	2.89±0.21	0.88±0.19	0.01±0.14
U14	9	3.34±0.13	6.27±0.21	7.15±0.07	6.25±0.28	6.30±0.17	2.92±0.16	0.88±0.18	-0.05±0.18
U15	15	3.33±0.13	6.14±0.19	6.90±0.21	6.18±0.24	5.87±0.23	2.81±0.17	0.76±0.14	0.31±0.19
U16	10	3.40±0.20	6.29±0.33	6.97±0.27	6.08±0.42	6.12±0.47	2.89±0.32	0.68±0.31	-0.03±0.22

**Tabla 3**

Resultados de los jugadores de tenis (media±SD).

Edad	n	Carrera de 20 m. (s)	4 x 5m posición abierta (s)	4 x 5 m posición neutral (s)	4 x 5 m Derecha (s)	4 x 5 m revés (s)	Diferencia entre 4 x 5 m abierto y 20 m (s)	Diferencia entre 4 x 5 m neutro y abierto (s)	Diferencia entre 4 x 5 m derecha y revés (s)
U11	45	3.95±0.24	6.81±0.43	7.19±0.38	6.88±0.39	6.89±0.45	2.86±0.32	0.38±0.35	-0.01±0.27
U12	72	3.85±0.19	6.54±0.33	7.00±0.38	6.67±0.36	6.64±0.38	2.69±0.26	0.46±0.30	0.03±0.29
U13	13	3.52±0.18	6.10±0.17	6.90±0.26	6.22±0.34	6.06±0.19	2.59±0.22	0.79±0.22	0.16±0.37
U14	14	3.41±0.19	5.87±0.29	6.89±0.34	6.09±0.25	6.04±0.26	2.46±0.35	1.02±0.44	0.05±0.21
U15	13	2.99±0.07	5.64±0.16	6.38±0.13	5.78±0.20	5.60±0.25	2.65±0.15	0.77±0.20	0.19±0.25
U16	17	2.90±0.07	5.55±0.07	6.28±0.49	5.58±0.16	5.55±0.17	2.65±0.25	0.73±0.30	0.03±0.15

**Tabla 4**

Diferencias entre jóvenes jugadores y jugadoras de tenis.

Edad	n	Carrera de 20 m. (s)	4 x 5m posición abierta (s)	4 x 5 m posición neutral (s)	4 x 5 m Derecha (s)	4 x 5 m revés (s)	Diferencia entre 4 x 5 m abierto y 20 m (s)	Diferencia entre 4 x 5 m neutro y abierto (s)	Diferencia entre 4 x 5 m derecha y revés (s)
U11	NS	NS	P<0.05	P<0.01	NS	NS	P<0.025	NS	-0.01±0.27
U12	NS	NS	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.01	P<0.005	NS	0.03±0.29
U13	P<0.0025	P<0.05	P<0.01	NS	P<0.001	P<0.001	NS	NS	0.16±0.37
U14	NS	P<0.001	P<0.01	NS	P<0.005	P<0.001	NS	NS	0.05±0.21
U15	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.0025	P<0.01	NS	NS	0.19±0.25
U16	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.05	NS	NS	0.03±0.15

## DISCUSIÓN

Como era de esperar, el rendimiento de las tenistas juveniles femeninas y los masculinos en la batería de pruebas propuesta tiende a mejorar con la edad de acuerdo con el crecimiento y el desarrollo, mostrando no siempre mejores resultados en los hombres en comparación con las mujeres (tabla 4).

Las diferencias entre los tiempos en la prueba de 20 metros y los esprints de 4 x 5 metros con COD en posición abierta muestran una disminución de la velocidad al pasar de la carrera lineal a la COD en la pista de tenis. Teniendo en cuenta estos tiempos de diferencia media que se muestran en las tablas 2 y 3, y añadiendo una desviación estándar de la media, se puede asumir que diferencias superiores a 3,13 y 2,91 segundos que denotan una capacidad de desplazamiento inadecuada en la pista de las jugadoras y los jugadores respectivamente.

La diferencia entre los esprints abiertos y neutros con el COD evalúa las capacidades de coordinación de los miembros inferiores en la pista de tenis. El resultado óptimo esperado es inferior a 0,43 y 0,39 segundos para las mujeres y los hombres respectivamente, mientras que las diferencias superiores a 1,00 segundos parecen poner de manifiesto una falta de control neuromuscular de los miembros inferiores en la pista.

La diferencia entre los esprints de derecha o de revés con el COD evalúa las capacidades de desplazamiento utilizando estas dos técnicas. En los mismos jugadores debe tender hacia los 0,00 segundos indicando la capacidad de desplazamiento en todas las zonas de la pista con las mismas capacidades de aceleración/desaceleración independientemente de la lateralidad.

Se trata de un estudio descriptivo no exento de limitaciones, como la no homogeneidad de los grupos en cuanto a número de jugadores, madurez biológica, capacidades físicas y técnicas. Además, los tiempos de corte propuestos para considerar como suficientes o insuficientes en las pruebas deberían ser analizados más profundamente en el futuro. Otra limitación es que los jugadores realizaron las pruebas sin golpear la pelota con la raqueta.

Por último, otra limitación es la única pista dura utilizada para las pruebas. Es bien sabido que las diferentes superficies afectan al rendimiento de los jugadores (Martin & Proiux, 2015), por lo que debe utilizarse la misma superficie para las comparaciones.

## CONCLUSIONES

A diferencia de las pruebas de aptitud física generales, las propuestas en este trabajo ponen de relieve las capacidades expresadas en la pista por los tenistas juveniles en lo que respecta al juego de pies y a algunos aspectos de la lateralidad. Analizando los resultados de las pruebas, el entrenador y el preparador físico deben centrarse en algunos aspectos de coordinación necesarios para el rendimiento en el tenis. Estas pruebas pueden proponerse a cualquier edad, ya que dan una idea de las capacidades de coordinación de los miembros inferiores en relación con movimientos específicos del tenis. Sin embargo, proponemos que la evaluación a una edad más temprana puede servir para abordar cualquier déficit de lateralidad antes que después.

Se necesitan más estudios para analizar mejor los efectos del entrenamiento específico basado en los resultados de las pruebas propuestas sobre el rendimiento en el tenis y cómo desarrollar de forma óptima la coordinación específica del tenis de los miembros inferiores durante el crecimiento. Deberían realizarse otros estudios estudiando a jugadores de alto nivel y analizando los diferentes rendimientos en el test realizado en diferentes superficies.

## CONFLICTO DE INTERESES Y FINANCIACIÓN

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses y que no recibieron ninguna financiación para realizar la investigación.

## AGRADECIMIENTO

Los autores desean agradecer a Manuel Favaron, Gabriele Medri, Roberto Prospero, Patrizio Zepponi y a todos los jugadores su colaboración en este proyecto.

## REFERENCIAS

- Eng, D., & Sundar, B. (2020 October 7). Lateral Acceleration: Djokovic, Nadal and On-Court Training, Part 1. International Tennis Performance Association. <http://itpa-tennis.org/itpa-blog.html>
- Eng, D., & Sundar, B. (2021). Training for lateral acceleration. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 29 (83), 21-24. <https://doi.org/10.52383/itfcoaching.v29i83.51>
- Ferrauti, A., Weber, K., & Wright, P. R. (2003). Endurance: Basic, semi-specific and specific. In: *Strength and Conditioning for Tennis*. London, United Kingdom: ITF, pp. 93-111.
- Fitzpatrick, A., Davids, K., & Stone, J. A. (2017). Effects of Lawn Tennis Association mini tennis as task constraints on children's match-play characteristics. *Journal of Sports Science*, 35(22), 2204-2210. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1261179>

- Hewit, J. K., Cronin, J. B., & Hume, P. A. (2012). Asymmetry in multidirectional jumping tasks. *Physical Therapy in Sport*, 13(4), 238-242. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2011.12.003>
- Hoppe, M. W., Baumgart, C., Bornefeld, J., Sperlich, B., Freiwald, J., & Holmberg, H. C. (2014). Running activity profile of adolescent tennis players during match play. *Pediatric Exercise Science*, 26, 281-290. <https://doi.org/10.1123/pes.2013-0195>
- Kovacs, M. S. (2006). Applied physiology of tennis performance. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 381-385. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2005.023309>
- Martin, C., & Prioux, J. (2015). Tennis playing surfaces: Effects on performance and injuries. *Journal of Medicine and Science in Tennis*, 20(3), 6-14.
- Parsons, L. S., & Jones, M. T. (1998). Development of speed, agility, and quickness for tennis athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 20, 14-19.
- Reid, M., Elliott, B., & Crespo, M. (2013). Mechanics and learning practices associated with the tennis forehand: a review. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(2), 225-231.
- Weber, K., Pieper, S., & Exler, T. (2007). Characteristics and significance of running speed at the Australian Open 2006 for training and injury prevention. *Journal of Medicine and Science in Tennis*, 12(1), 14-17.

Copyright © 2022 Giovanni Catizone, Jeff Konin y Giulio Sergio Roi



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[CC BY 4.0 Resumen de licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). [CC BY 4.0 Texto completo de la licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

[CONTENIDO RECOMENDADO DE LA ITF ACADEMY \(CLICK AQUÍ\)](#)





# Variabilidad del juego de pies de derecha en la situación de ataque a nivel de élite

Rafael Conde Ripoll<sup>1</sup>  y Cyril Genevois<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Europea de Madrid, España. <sup>2</sup>Universidad Claude Bernard Lyon 1, Francia.

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue analizar los diferentes patrones de juego de pies de derecha en situación de ataque a nivel de élite. Se analizaron 498 golpes de derecha jugados durante los puntos y que implicaban el impulso del cuerpo hacia delante, durante el cuadro final del torneo US Open celebrados en 2019 y 2021. Los resultados destacaron 6 patrones principales de juego de pies que implican roles distintos para la pierna delantera y la pierna trasera. En conclusión, el análisis técnico debería considerar el aspecto dinámico de los golpes y los entrenadores deberían trabajar en la variabilidad del juego de pies en el desarrollo del jugador.

**Palabras clave:** juego de pies, golpe de derecha, análisis técnico, variabilidad.

**Recibido:** 7 septiembre 2022

**Aceptado:** 14 octubre 2022

**Autor de correspondencia:**  
Rafael Conde Ripoll. Email: info.conderipoll@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

Generar una alta velocidad de la pelota se ha convertido en un factor determinante para el éxito en la élite. Después del saque, la derecha ha tomado un papel predominante en la construcción del punto. El uso preferente de la derecha puede explicarse en parte por el hecho de que los golpes de derecha producen una mayor velocidad de la pelota que los de revés para los jugadores de élite (Landlinger et al., 2012).

En la enseñanza tradicional, la postura se define principalmente como la posición estática de los pies al final de la preparación en relación con la trayectoria del tiro. Así, se han descrito normalmente 4 variantes principales: apoyo abierto, apoyo semiabierto, apoyo neutro y apoyo cerrado.

La evolución hacia un juego más rápido ha llevado a los jugadores a golpear sus derechas en una variedad de situaciones relacionadas con restricciones espacio-temporales que necesitan definir el trabajo de pies de forma más dinámica, considerando el movimiento de ambos pies y piernas antes, durante y después del contacto. De hecho, un estudio reciente ha mostrado diferencias en la cinemática de las extremidades inferiores cuando el jugador se mueve y golpea una derecha con diferentes velocidades de entrada (Giles & Reid, 2021). Esta variabilidad técnica ha creado una creciente apreciación de un enfoque más funcional de la producción de golpes utilizando el principio de la cadena cinética, donde las fuerzas generadas por las extremidades inferiores se transfieren a través del tronco al brazo dominante y a la raqueta (Genevois et al., 2015).

El objetivo de este estudio fue poner de manifiesto los diferentes patrones de juego de pies utilizados en el nivel de élite para ejecutar un golpe de derecha de ataque en varias situaciones.

## MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

### Muestra y variables

La muestra incluyó 498 golpes de derecha de 21 jugadores de la ATP (ranking 2-214) durante el cuadro final del US Open en 2019 y 2021. Todas las derechas se jugaron en situación de ataque con un impulso hacia delante del cuerpo. Para cada derecha registramos las siguientes variables:

1. El tipo de patrón de juego de pies: transferencia desde la postura abierta o semiabierto (TFOS), salto hacia adelante de la pierna delantera (FLH), pivote (P), salto diagonal de la pierna trasera (BLDH), salto diagonal de la pierna delantera (FLDH), en carrera (OTR); la pierna delantera corresponde a la pierna izquierda y la pierna trasera a la pierna derecha para un jugador diestro.
2. El lado de la pista en el que se produjo el punto de contacto: lado del deuce (DS), lado de la ventaja (AS)
3. La dirección de la pelota entrante y saliente: de cruzado a cruzado (cc), de paralelo a paralelo (ll), de cruzado a paralelo (cl), de paralelo a cruzado (lc)
4. La eficacia del golpe: ganador, genera error, continua, error.

### Procedimiento

Los datos se recogieron observando sistemáticamente el movimiento (tipo y dirección) de ambas piernas durante las 3 fases del golpe (preparación, aceleración y terminación). El análisis fue llevado a cabo por dos observadores, entrenadores de tenis certificados, entrenados específicamente para esta tarea. La fiabilidad interobservador se evaluó con el Multirater Kappa Free (Randolph, 2005), alcanzando un grado de acuerdo muy alto (Kappa > 0,80).

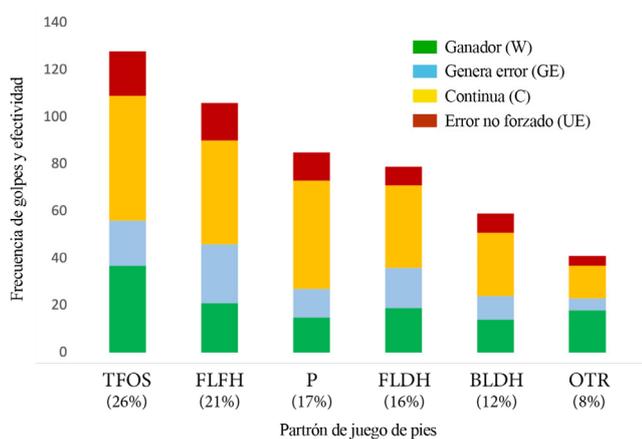
**Análisis estadístico**

La distribución de los diferentes patrones de juego de pies se expresó como un porcentaje del número total de golpes analizados.

**RESULTADOS**

El análisis reveló 6 patrones principales de juego de pies.

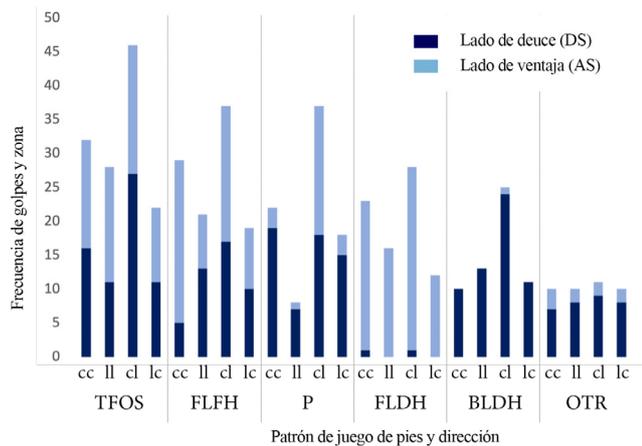
Su distribución y eficacia se muestran en la figura 1.



**Figura 1.** Distribución de los 6 patrones de juego de pies y su efectividad.

Abreviaturas: TFOS, Transferencia desde la postura semi o abierta; FLFH, Salto de la pierna delantera hacia adelante; P, Pivote; FLDH, Salto diagonal de la pierna delantera; BLDH, Salto diagonal de la pierna trasera; OTR, En carrera.

La figura 2 representa el punto de contacto suponiendo que los jugadores son diestros (por lo tanto, para el jugador zurdo analizado en este estudio, la zona se ha invertido) y la dirección de la pelota entrante y saliente en los diferentes patrones de juego de pies.



**Figura 2.** Distribución de los 6 patrones de juego de pies con su dirección asociada de la pelota entrante y saliente, y zona de contacto.

Se ha observado que los jugadores, asumiendo que todos son diestros, juegan el 52% de sus derechas desde el lado del deuce y el 48%, desde el lado de la ventaja. En cuanto a la dirección de la pelota saliente, el 60% de los golpes son paralelos y el 40% son cruzados. Los jugadores cambian de dirección en el 55% de los casos, mientras que juegan hacia el mismo lado que la bola entrante en el 45% de los casos. En el lado del deuce

se utilizan dos patrones principales de juego de pies, BLDH y OTR. Por otro lado, el FLDH se utiliza principalmente en el lado de la ventaja. El resto de los patrones de juego de pies se ejecutan en el lado del deuce o en el lado de la ventaja.

**Definición de los patrones de juego de pies**

**1. Pierna delantera en el suelo en el momento del contacto**

La figura 3 representa los 3 patrones de juego de pies en los que la pierna delantera está en el suelo cuando se produce el impacto entre la raqueta y la pelota.

**I. Salto hacia delante de la pierna delantera (FLFH)**

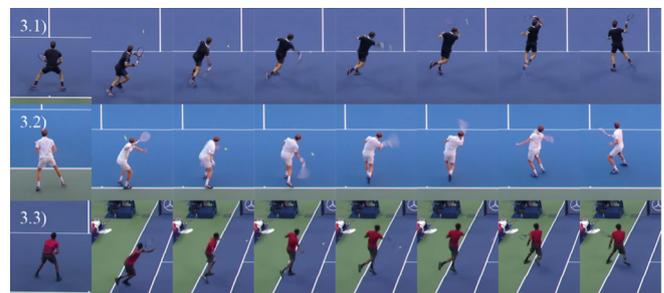
El jugador suele adoptar un apoyo neutro. El peso del cuerpo recae principalmente en la pierna delantera en el momento del contacto. Tras el contacto, el jugador se levanta del suelo hacia delante y aterriza sobre la pierna delantera.

**II. Pivote (P)**

El jugador suele adoptar una posición neutra o semiabierta. El peso del cuerpo recae principalmente en la pierna delantera en el momento del contacto. Tras el contacto, la pierna trasera se lleva a un lado mientras la delantera pivota para iniciar la recuperación.

**III. Salto diagonal de la pierna delantera (FLDH)**

Este patrón se utiliza principalmente para golpear derechas invertidas. El peso del cuerpo recae principalmente en la pierna delantera en el momento del contacto. Tras el contacto, el jugador se levanta del suelo en diagonal y aterriza sobre la pierna delantera.



**Figura 3.** 3.1) FLFH, 3.2) P, 4.3) FLDH. Haga clic en la imagen para ver los videos de los patrones de juego de pies.

**2. Pierna delantera en el aire en el momento del contacto**

La figura 4 representa los 3 patrones de juego de pies en los que la pierna delantera está en el aire en el momento del impacto entre la raqueta y la pelota.

**IV. Transferencia desde la postura semi o abierta (TFOS)**

El jugador comienza en una posición abierta o semiabierta, con el peso del cuerpo principalmente sobre la pierna trasera. En el momento del contacto, el jugador está en el aire con una transferencia del cuerpo hacia delante. Después del contacto, el jugador aterriza sobre la pierna delantera y la pierna trasera se lleva a un lado para iniciar la recuperación. A continuación, el jugador mueve la pierna trasera para equilibrarse e iniciar el reposicionamiento.

## V. Salto diagonal de pierna trasera (BLDH)

El jugador comienza en una postura abierta o semiabierta con el peso del cuerpo principalmente sobre la pierna trasera. En el momento del contacto, el peso del cuerpo se transfiere en diagonal con la pierna delantera en el aire y se lleva por delante del cuerpo para mantener el equilibrio. Tras el contacto, el jugador aterriza primero sobre la pierna trasera y la pierna delantera hace contacto con el suelo para iniciar la recuperación.

## VI. En carrera (OTR)

El jugador golpea la pelota mientras corre. El impacto con la pelota se produce entre el contacto con el suelo de la pierna trasera y la delantera, en una zancada, sin detenerse.



**Figura 4.** 4.1) TFOS, 4.2) BLDH, 4.3) OTR. [Haga clic en la imagen para ver los vídeos de los patrones de juego de pies.](#)

## DISCUSIÓN

Este estudio pone de manifiesto la variabilidad de las acciones de movimiento para golpear un golpe de derecha de ataque en el nivel de élite. Hasta donde sabemos, es la primera vez que se realiza este trabajo y, por tanto, no permite comparar nuestros resultados con los de la literatura científica.

En los 6 patrones principales analizados, la pierna trasera y la delantera tienen papeles diferenciados. La pierna trasera es propulsora y la delantera es estabilizadora. Las diferencias entre los 6 patrones radican en el contacto o no con el suelo de la pierna delantera en el momento del impacto y en la orientación propulsora de la pierna trasera. Se ha demostrado que las fuerzas horizontales de reacción al suelo son las que más influyen en la velocidad de la pelota (Shimokawa et al., 2020). Desde un punto de vista práctico, un impulso más intenso de la pierna podría aumentar la generación de velocidad de la cabeza de la raqueta a través de una mayor velocidad angular de la pelvis y el tronco (Landlinger et al., 2010; Seeley et al., 2011).

Los jugadores juegan una cantidad similar de derechas de ataque en el lado del deuce y en el lado de la ventaja. Esto puede deberse a que pueden ser más agresivos con este golpe que con el revés en el lado de la ventaja. Además, juegan una distribución similar de golpes hacia el mismo lado que cambiando de dirección, quizás porque en algunas ocasiones quieren jugar al espacio vacío mientras que en otras deciden jugar a contrapié buscando tomar ventaja en ambos casos.

## APLICACIÓN PRÁCTICA

Una mejor comprensión de la dinámica del juego de pies durante los golpes permite a los entrenadores dar indicaciones técnicas más adaptadas, pero también proponer ejercicios físicos orientados que deberían mejorar la eficacia de la

cadena cinética (Genevois et al., 2016). Entre estos ejercicios, los lanzamientos de balones medicinales ocupan un lugar importante y deben ir acompañados de golpes de la pelota utilizando los mismos patrones de juego de pies para acentuar la transferencia.

## CONCLUSIONES

Todos los tipos de técnicas de juego de pies pueden definirse como "movimientos de transferencia" con variaciones que dependen de la dirección e intensidad de la propulsión y de la forma en que se estabiliza el cuerpo. Se recomienda que los jugadores, desde una edad temprana, aprendan a moverse eficazmente por la pista para golpear correctamente cualquier tipo de pelota. El entrenador de tenis y el preparador físico deben colaborar para que los jugadores se muevan correctamente.

## CONFLICTO DE INTERESES Y FINANCIACIÓN

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses y que no recibieron ninguna financiación para realizar la investigación.

## REFERENCIAS

- Genevois, C., Reid, M., & Crespo, M. (2016). *The forehand shot in tennis: functional analysis and practical implications*. London, UK: International Tennis Federation. Retrieved from ITF eBooks App.
- Giles, B., & Reid, M. (2021). Applying the brakes in tennis: How entry speed affects the movement and hitting kinematics of professional tennis players. *Journal of Sports Sciences*, 39:3, 259-266. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1816287>
- Landlinger, J., Lindinger, S. J., Stoggl, T., Wagner, H., & Muller, E. (2010). Kinematic differences of elite and high-performance tennis players in the cross court and down the line forehand. *Sports Biomechanics*, 9, 280-295. <https://doi.org/10.1080/14763141.2010.535841>
- Landlinger, J., Stoggl, T., Lindinger, S., Wagner, H., & Muller, E. (2012). Differences in ball speed and accuracy of tennis groundstrokes between elite and high-performance players. *European Journal of Sport Science*, 12(4), 301-308. <https://doi.org/10.1080/17461391.2011.566363>
- Randolph, J. (2005). Free-Marginal Multirater Kappa: An Alternative to Fleiss' Fixed-Marginal Multirater Kappa. *Joensuu University Learning and Instruction Symposium*. Finland.
- Seeley, M. K., Funk, M. D., Denning, W. M., Hager, R. L., & Hopkins, J. T. (2011). Tennis forehand kinematics change as post-impact ball speed is altered. *Sports Biomechanics*, 10, 415-426. <https://doi.org/10.1080/14763141.2011.629305>
- Shimokawa, R., Nelson, A., Zois, J. (2020). Does ground-reaction forces influence post-impact ball speed in the tennis forehand groundstroke? *Sports Biomechanics* Feb 6:1-11. <https://doi.org/10.1080/14763141.2019.1705884>

Copyright © 2022 Rafael Conde Ripoll y Cyril Genevois



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](#). Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[CC BY 4.0 Resumen de licencia](#). [CC BY 4.0 Texto completo de la licencia](#).

## CONTENIDO RECOMENDADO DE LA ITF ACADEMY (CLICK AQUÍ)





# La "narrativa del rendimiento" en el tenis juvenil

Callum Gowling

Liquid Sport Psychology, Reino Unido.

## RESUMEN

La teoría narrativa afirma que a través de la creación de historias personales las personas pueden dar sentido a sus vidas y crear una identidad. La "narrativa del rendimiento" es una historia de dedicación exclusiva al rendimiento deportivo, en la que la victoria, los resultados y los logros son preeminentes y están estrechamente relacionados con el bienestar mental del deportista. La "narrativa del rendimiento" ha recibido atención en los entornos deportivos profesionales, pero la investigación aún no ha estudiado los posibles efectos en los jugadores de tenis junior. El propósito de este estudio fue examinar las experiencias de 4 tenistas junior de élite del Reino Unido y describir cómo es el rendimiento en el contexto de la élite junior. Un análisis fenomenológico interpretativo de 4 tenistas junior de élite describe sus percepciones sobre el tenis junior de élite. Este estudio encontró que (a) los participantes priorizan los resultados a una edad temprana (b) la "narrativa del rendimiento" influyó en las actitudes de los participantes hacia el aprendizaje (c) la "narrativa del rendimiento" redujo el disfrute de los participantes en la competición. Los resultados de esta investigación contribuyen a una epistemología problemática y la evolución del entrenamiento deportivo y confirman que la narrativa del rendimiento impregna la cultura del tenis juvenil, interfiere en la actitud hacia el aprendizaje y reduce el disfrute de la competición. Los resultados ofrecen a los organismos rectores la oportunidad de informar a los jugadores, padres y entrenadores para que la narrativa del rendimiento no influya negativamente en los tenistas juveniles.

**Palabras clave:** análisis fenomenológico interpretativo, narrativa de actuación, desarrollo juvenil positivo.

**Recibido:** 8 septiembre 2022

**Aceptado:** 9 noviembre 2022

**Autor de correspondencia:** Callum Gowling. Email: [callum@liquidsportpsychology.co.uk](mailto:callum@liquidsportpsychology.co.uk)

## LA "NARRATIVA DEL RENDIMIENTO" EN EL TENIS JUVENIL

Todos los jóvenes tenistas tienen derecho a vivir experiencias de alta calidad y ricas en términos de desarrollo en el tenis. Por lo tanto, corresponde a los órganos de gobierno, a los investigadores, a los entrenadores y a los padres comprender cómo los comportamientos implícitos y explícitos influyen en la experiencia de los jóvenes tenistas en nuestro deporte.

Actualmente no hay estudios que examinen el impacto potencial de la participación sostenida, desde una edad temprana, en un sistema de competición que se sabe que prioriza la clasificación / selección / representación (Lauer et al., 2010); depende de la inversión financiera de los padres (Dunn et al., 2016); tiene altos niveles de conflicto interpersonal (Wolfenden & Holt, 2005; Smoll, Cumming, & Smith, 2011, Gowling, 2019); muestra valores contradictorios asociados con la victoria y el aprendizaje (Gowling, 2019). Sin una cuidadosa supervisión y crítica de los mensajes conscientes o subconscientes que los niños ven y escuchan, es posible que se absorban resultados de aprendizaje erróneos.

Los primeros modelos de desarrollo de talentos prescribían la formación de los jóvenes como un proceso lineal. Los inicios de la participación en el deporte están impulsados por el amor al mismo. A medida que los atletas desarrollan sus habilidades, los modelos lineales, prescriben la práctica disciplinada para perfeccionar las habilidades específicas del deporte y luego aplicarlas en la competición. Este documento aporta pruebas de que, una vez que los jugadores alcanzan un alto nivel de juego en los eventos competitivos, la "narrativa del rendimiento" influye en las actitudes de los jugadores a



una edad temprana, en su actitud hacia el aprendizaje y en el disfrute de la competición.

La "narrativa del rendimiento" es una historia de dedicación exclusiva al rendimiento deportivo, en la que la victoria, los resultados y los logros son preeminentes y están estrechamente relacionados con el bienestar mental del deportista (Douglas y Carless, 2012). Los modelos lineales de desarrollo de talentos que contienen la "narrativa del rendimiento" dan lugar a un interés en el tenis que depende de los resultados para calibrar la eficacia de sus esfuerzos, mantener la motivación para participar y mantener el disfrute de la competición. Este artículo destaca la "narrativa del rendimiento" que influye en las actitudes de los tenistas de entre 11 y 13 años.

Un mayor conocimiento de la "narrativa del rendimiento" entre los jugadores, los padres y los entrenadores mejoraría el apoyo que se ofrece a los jugadores con problemas de motivación, confianza o disfrute. Además, un conocimiento más profundo de las narrativas existentes en el tenis juvenil permite a los órganos de gobierno, a los formadores de entrenadores, a los entrenadores y a los padres dar prioridad a las "narrativas" adecuadas para el desarrollo emocional positivo y a largo plazo de los tenistas juveniles, independientemente de cuáles sean sus aspiraciones en el tenis, por ejemplo, la "narrativa del desarrollo". La narrativa del desarrollo cuenta la historia del compromiso con la mejora y el desarrollo personal a largo plazo, a menudo premiando la mejora por encima de los resultados (Douglas y Carless, 2012).

Este artículo analiza las experiencias de 4 tenistas junior de élite del Reino Unido e ilustra cómo la "narrativa del rendimiento" empieza a influir en su actitud hacia el tenis. Las respuestas muestran (a) que los participantes dan prioridad a los resultados a una edad temprana (b) que la "narrativa del rendimiento" influye en las actitudes hacia el aprendizaje (c) que la "narrativa del rendimiento" reduce el disfrute de la competición.

## MÉTODO

Este estudio fue un análisis fenomenológico interpretativo (IPA) de 4 jugadores de tenis de élite en el Reino Unido. Los participantes fueron 2 hombres y 2 mujeres de entre 11 y 13 años. Los participantes entrenaban en las siguientes zonas: Norte de Inglaterra (2) y Sur de Inglaterra (2). Los participantes eran de élite junior, y esto se definió como la competencia a nivel nacional y superior (Rees et al., 2016). Las entrevistas fueron semiestructuradas, y el objetivo era comprender cómo era para los participantes jugar al tenis junior de élite. Las entrevistas duraron entre 45 y 90 minutos y se grabaron en audio. Las transcripciones de las entrevistas se transcribieron literalmente, se imprimieron y se analizaron siguiendo el procedimiento IPA.

## RESULTADOS

Los resultados muestran (a) que los participantes dan prioridad a los resultados a una edad temprana (b) que la "narrativa del rendimiento" influye en las actitudes hacia el aprendizaje (c) que la "narrativa del rendimiento" reduce el disfrute de la competición.

### Los tenistas junior priorizan los resultados a una edad temprana

Los tenistas juveniles no son peones que no piensan, que asisten ciegamente a la competición ajenos al sistema en el que compiten. Los participantes en este estudio tenían entre 11 y 13 años y todos percibían que los resultados eran importantes para poder ser aceptados en las competiciones de mayor categoría. Cuando pregunté a los jugadores qué tipo de objetivos se fijaban en los torneos, James dijo "Sólo quiero ganar". Cuando indagué un poco más y le pregunté si había otros objetivos de rendimiento para su competición, James respondió "no, sólo ganar". Es comprensible que querer ganar sea uno de los objetivos más importantes para un niño de 11 años, en un deporte 1 contra 1 como el tenis. Cuando le pregunté si ganar era un objetivo que se había fijado con su entrenador, James respondió "no, pero tengo que ganar, ¿no?"

En las conversaciones con los cuatro participantes surgió un patrón similar. Las respuestas empezaron describiendo el "querer ganar", pero a medida que las conversaciones avanzaban el mensaje pasó a ser "tener" o "necesitar" ganar. Por ejemplo, Lucy dijo "sí, obviamente quiero ganar. En eso consisten los torneos, ¿no?". Un resultado de aprendizaje positivo y deseable del deporte juvenil de competición es una actitud sana hacia la competición que promueve el esforzarse al máximo, aprender, rendir bien y querer ganar. Sin embargo, en cada entrevista realizada quedó claro que los participantes eran hiperconscientes de los resultados negativos percibidos por perder y su atención se centró en las clasificaciones, la selección y la aceptación en las competiciones. Lucy dijo: "Últimamente me ha ido muy bien, pero ahora tengo que seguir ganando porque no quiero retroceder". En general, los participantes asociaron su progreso en el tenis con la clasificación y la aceptación en competiciones de alto nivel más que con la adquisición de habilidades. Los 4 encuestados compitieron a nivel nacional y en Tennis Europe, y describieron con fluidez la estructura de la competición y cómo cada evento afectaba a su posición auto percibida en el tenis. Sam explicó su programa de torneos durante el verano: "He jugado algunos de grado 3 al principio del verano para conseguir algunas victorias y algo de confianza. Luego tengo un par de eventos de Tennis Europe, para relajarme y disfrutar. Luego vuelvo a los nacionales y tengo que hacerlo muy bien allí". Le pregunté a Sam por qué pensaba que "necesitaba" hacerlo "muy bien", y respondió: "Todo el mundo sabe quién debería ganar, así que si pierdes con ciertos jugadores, la gente se burla de ti".

Sarah describió una actitud similar a la de los demás participantes, diciendo: "Mirando todas las clasificaciones en línea y los puntos de todo el mundo, necesito llegar a la semifinal de mi próximo torneo para estar entre las 20 primeras. Ese era mi objetivo a principios de año, así que tengo que conseguirlo".

Las pruebas sugieren claramente que los participantes estaban demasiado centrados en los resultados para ser jugadores tan jóvenes. La comparación social basada en la búsqueda en internet de otros jugadores y su propia clasificación influyó mucho en la motivación de los participantes para competir. En el contexto juvenil, la competición debe ser una fuente de diversión, de aplicación práctica de las habilidades y de aprendizaje para el desarrollo personal. Sin embargo, las respuestas daban a entender que el principal motivador para competir era "ganar".

### La "narrativa del rendimiento" influye en las actitudes de aprendizaje

La adquisición de habilidades es un área clave del proceso de entrenamiento e inevitablemente habrá ocasiones en las que los entrenadores pidan a sus jugadores que realicen habilidades nuevas o desafiantes en la competición. La aplicación de habilidades nuevas o perfeccionadas bajo la presión de la competición es una parte importante del proceso de desarrollo, ya que los jugadores obtienen una valiosa retroalimentación de la competición que informa de su entrenamiento.

Aplicar una nueva habilidad bajo presión, mientras se teme hacer las cosas mal, es un reto para la mayoría de las personas. Más concretamente, preguntar a un tenista de 11 años que siente que "necesita" ganar cada partido que juega, puede ser una perspectiva abrumadora. James dijo: "Mi entrenador me dice que no empuje la pelota y que sea más agresivo, pero

no puedo hacer eso contra xxx (jugador). No puedo perder contra él". Los participantes estaban preocupados por el resultado de los partidos y, si creían que seguir una instrucción aumentaría la posibilidad de perder, admitían no hacer lo que su entrenador les pedía. Lucy compartió una experiencia similar a la de James, diciendo: "Hay algunos partidos en los que me gusta escuchar a mi entrenador y subir a la red, pero no cuando se espera que gane. No puedo hacerlo en las primeras rondas porque no puedo perder con las jugadoras más débiles". Tanto James como Lucy describieron que elegían cuando escuchaban a sus entrenadores. Sólo cuando James y Lucy percibían que no había nada que perder, se sentían libres para hacer lo que su entrenador quería. Sin embargo, hubo partidos en los que decidieron no escuchar porque estaban preocupados por el "no puedo perder".

Mantener a los jóvenes centrados en su desarrollo personal a través del tenis es un reto. Los jugadores pueden comprobar fácilmente los resultados y compararse con otros en los sitios web y las redes sociales. Sarah describió el efecto que la comparación con los demás tuvo sobre ella en la competición: "Hoy me he esforzado demasiado y he estado muy tensa. Sentí que tenía que ganar como fuera. xxx (jugadora) publicó el otro día que había ganado un Tennis Europe. Supongo que sentí que tenía que ganar para estar a su altura. Menos mal que mi entrenador no me miraba porque no me ceñía a mis objetivos". Le pregunté a Sarah por qué no se había ceñido a sus objetivos, y respondió: "Tenía muchas ganas de ganar. No podía perder ese partido".

Todos los participantes describieron que les costaba seguir las instrucciones de los entrenadores en la competición en favor de hacer todo lo posible para ganar. Los jugadores que juegan constantemente partidos "necesitando" ganar y sintiendo miedo a perder son menos propensos a probar cosas nuevas porque se sienten inseguros sobre el resultado. Esto puede tener un impacto negativo en su desarrollo a largo plazo en el tenis, debido a una falta de voluntad sostenida para probar cosas nuevas, obtener retroalimentación de nuevas experiencias, aprender y adaptarse.

### La "narrativa del rendimiento" reduce el disfrute de la competición

A lo largo de las entrevistas, las respuestas de los 4 participantes se refirieron sistemáticamente al tema de "ganar". Hay que reconocer que "querer ganar" es un resultado saludable y deseable del desarrollo positivo de los jóvenes, pero hubo una tendencia unánime de los participantes a pasar de describir el "querer" ganar, a "necesitar" ganar. Por ejemplo, Sam dijo: "Tengo que ganar para seguir en el camino y entrar en todos los grandes eventos". La respuesta de Sam resume la actitud dominante en muchas de las respuestas.

El objetivo de este documento no es denigrar el "querer ganar" y es una creencia compartida que querer ganar es un rasgo positivo. Sin embargo, el cambio de actitud de "querer" ganar a "necesitar" ganar debe reconocerse como un resultado menos deseable del sistema de competición debido al efecto potencialmente perjudicial que tiene en las actitudes de los jóvenes hacia el aprendizaje y el disfrute de la competición.

Durante las entrevistas pregunté a cada uno de los participantes si disfrutaban de las competiciones. Sam dijo: "No, la verdad es que no. Sólo son divertidas si ganas". Sarah dijo: "No, no son divertidos. Cuando llegas, sientes el ambiente".

Lucy dijo: "Me encanta el tenis, me encanta entrenar, los torneos no son divertidos. Pero si gano, soy feliz". James dijo: "Me gusta jugar en el extranjero. Es muy divertido porque no conoces a nadie y es muy emocionante". Le pregunté a James si le gustaban los torneos en el Reino Unido, y respondió: "Son menos divertidos porque hay mucha presión para ganar". Las pruebas demuestran que la narrativa del rendimiento influye en el disfrute de la competición por parte de los participantes. Una cuestión que sigue preocupando es el impacto que esto puede tener en el desarrollo a largo plazo de los participantes en este estudio.

### DISCUSIÓN

Los datos de este estudio ilustran que los tenistas junior están influenciados por la "narrativa del rendimiento". Hay tres conclusiones principales en este trabajo.

En primer lugar, los resultados de este estudio se suman a los trabajos de Lauer et. al., (2010) y Douglas y Carless (2009 y 2012). La especialización temprana en el tenis y la participación sostenida en un sistema de competición aumentan la importancia que los jóvenes tenistas dan a la victoria. Sin acceso a narrativas alternativas para entender su participación en el tenis, los jóvenes tenistas utilizan la "narrativa del rendimiento" para dar sentido a su mundo y se centran en gran medida en la victoria como fuente de confianza.

En segundo lugar, los resultados ponen de manifiesto la presencia de valores contradictorios en el tenis juvenil (Gowling, 2019 y 2021). El contexto del desarrollo juvenil se centra en el desarrollo a largo plazo de los jóvenes tenistas. El deseo de acceder a la financiación, ser seleccionado para el entrenamiento y competir en los torneos de mayor categoría interfiere con las narrativas de desarrollo deseables. Un enfoque excesivo en ganar reduce la voluntad de los jugadores de aplicar nuevas habilidades en la competición debido al miedo a perder.

Por último, los resultados confirman que el tenis juvenil de élite es un entorno competitivo que supone una gran carga cognitiva para los jóvenes (Wolfenden y Holt, 2005; Knight y Holt, 2014; Gowling, 2019). El excesivo enfoque en ganar genera presión y, por lo tanto, reduce el disfrute experimentado en la competición. Los tenistas juveniles necesitan una red de apoyo cohesionada que les ayude a mantener la perspectiva de su tenis.

### CONCLUSIÓN

Los resultados de esta investigación contribuyen a una epistemología problemática y en evolución del entrenamiento del tenis juvenil y confirman que los jóvenes tenistas se centran demasiado en ganar (narrativa del rendimiento) y esto puede influir en su actitud hacia el aprendizaje y reducir su disfrute de la competición. Los resultados ofrecen a los organismos rectores la oportunidad de informar sobre la literatura de formación de entrenadores y los sistemas de apoyo a los jugadores. Si no se aborda la narrativa del rendimiento en el tenis juvenil y se da prioridad a las narrativas del desarrollo, se puede dañar la experiencia de los jóvenes en el tenis. Hay que seguir trabajando para supervisar la influencia de la "narrativa del rendimiento" en el desarrollo positivo de los jóvenes en el tenis y se puede hacer más para abordar el mal uso / la mala aplicación de los sistemas de torneos que pone demasiado énfasis en la victoria y la clasificación a los ojos de los jugadores.

## CONFLICTO DE INTERESES Y FINANCIACIÓN

El autor declara que no tiene ningún conflicto de interés y que no recibió financiación alguna para la realización de la investigación.

## REFERENCIAS

- Douglas, K., & Carless, D. (2009). Abandoning the Performance Narrative: Two Women's Stories of Transition from Professional Sport, *Journal of Applied Sport Psychology*, 21:2, 213-230. <https://doi.org/10.1080/10413200902795109>
- Douglas, K. & Carless, D., (2012). Stories of success: Cultural narratives and personal stories of elite and professional athletes, *Reflective Practice: International and Multidisciplinary Perspectives*, 13:3, 387-398. <https://doi.org/10.1080/14623943.2012.657793>
- Dunn, C., Dorsch, T., King, M., & Rothlisberger, K. (2016). The impact of family financial investment on perceived parent pressure and child enjoyment and commitment in organized youth sport. *Family Relations*, 65, 287-299. <https://doi.org/10.1111/fare.12193>
- Gowling, C. (2019). Understanding the pressures of coaching: In sights of young UK coaches working with elite junior tennis players. *ITF Coaching & Sport Science Review*, Vol 79, pp 19 - 21. <https://doi.org/10.52383/itfcoaching.v27i79.81>
- Gowling, C. (2021). "Slippage" in the talent development environment of elite junior tennis players. *ITF Coaching & Sport Science Review*, Vol 84, pp 24 - 27. <https://doi.org/10.52383/itfcoaching.v29i84.204>
- Henriksen, K., Stambulova, N., Kaya Roessler, K., (2010) Holistic approach to athletic talent development environments: A successful sailing milieu. *Psychology of Sport and Exercise*, Vol 11. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2009.10.005>
- Knight, C., & Holt, N., (2014). Parenting in youth tennis: Understanding and enhancing children's experiences. *Psychology of Sport and Exercise*, 15, 155-164. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.10.010>
- Lauer, L. Gould, D. Roman, N. & Pierce, M. (2010), Parental behaviours that affect junior tennis player development, *Psychology of Sport and Exercise*, Vol 11, p 487 - 496. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2010.06.008>
- Rees, T. Hardy, L. Gullich, A. Abernethy, B. Cote, J. Woodman, T. Montgomery, H. Laing, S. Warr, C. (2016). The Great British Medalists Project: A Review of Current Knowledge on the Development of the World's Best Sporting Talent. *Sports Med*, Vol 46, pp 1041 - 1058. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0476-2>
- Smoll, F. L. Cumming, S. P., and Smith, R. E., (2011). Enhancing Coach Parent Relationships in Youth Sports: Increasing Harmony and Minimising Hassle, *International Journal of Sports Science and Coaching*, vol 6: 1. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.6.1.13>
- Wolfenden, L. E. & Holt, N. L. (2005) Talent Development in Elite Junior Tennis: Perceptions of Players, Parents, and Coaches, *Journal of Applied Sport Psychology*, 17:2, 108-126. <https://doi.org/10.1080/10413200590932416>

Copyright © 2022 Callum Gowling



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[CC BY 4.0 Resumen de licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). [CC BY 4.0 Texto completo de la licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

[CONTENIDO RECOMENDADO DE LA ITF ACADEMY \(CLICK AQUÍ\)](#)





# Comparación de la evolución del rendimiento del saque de un tenista japonés de alto nivel entre dos temporadas

Bumpei Sato<sup>1</sup>, Hiroki Yamaguchi<sup>2</sup>, Shuhei Sato<sup>3</sup> y Jin Eshita<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Meiji University, Japón. <sup>2</sup>Doshisha University, Japón. <sup>3</sup>Sendai University, Japón. <sup>4</sup>Aoyamagakuin High School, Japón.

## RESUMEN

Este estudio pretendía determinar el impacto de los cambios en el rendimiento del saque (relación entre velocidad, velocidad de giro, reproducibilidad y altura de impacto) en la clasificación mundial de un tenista japonés de alto nivel en 2017, cuando se convirtió en el campeón estudiantil del All Japan, y en 2022, cuando representó a Japón en la Copa Davis y ganó el torneo ITF (M25 Monastir 10 ene - 16 ene 2022). Este estudio analiza el impacto de los cambios en el rendimiento del saque en la clasificación mundial en 2022. Los resultados mostraron que, entre los tres tipos de saque (plano, cortado y liftado), hubo valores más altos para el cortado y el liftado en 2022 en comparación con 2017. Se encontraron valores más altos de velocidad de la pelota para el saque plano en 2022 y valores más bajos para el saque cortado y el saque liftado en 2017. En 2022, todas las alturas de los saques fueron más altas, lo que dio lugar a un aumento de la tasa de éxito en el saque plano, que tuvo la menor reproducibilidad. Estos resultados sugieren que la medición longitudinal y la evaluación de la relación entre la velocidad, la tasa de giro, la reproducibilidad y la altura de impacto al servir son importantes para mejorar el rendimiento competitivo.

**Palabras clave:** rendimiento del saque, altura de impacto, velocidad de la pelota y número de revoluciones, reproducibilidad.

**Recibido:** 25 junio 2022

**Aceptado:** 29 julio 2022

**Autor de correspondencia:**

Bumpei Sato. Email: [bsato@meiji.ac.jp](mailto:bsato@meiji.ac.jp)

## INTRODUCCIÓN

En el tenis, el saque es la única habilidad que permite a un jugador iniciar el juego a su discreción (Chow et al., 2003; Fitzpatrick et al., 2019; Gillet et al., 2009; Kovacs & Ellenbecker, 2011; Roetert et al., 2009). Es una habilidad importante que puede determinar el resultado del partido. Se ha comprobado que el rendimiento del saque de tenis está muy influenciado por la raqueta (material del marco y tensión del cordaje), el nivel competitivo del jugador (Sato & Funato, 2020) y la composición corporal (Brody, 1987; Colomar et al., 2022; Trabert & Hook, 1984). Es habitual que en los estudios sobre los servidores se tenga en cuenta el tipo de saque (es decir, plano, cortado y liftado) que el jugador intenta realizar. Según Sato (2021b), el saque plano es un golpe ofensivo con alta velocidad y baja velocidad de rotación. El cortado gira en la dirección lateral induciendo al receptor a ser empujado fuera de la cancha después de botar. El liftado tiene la característica de botar alto porque es un saque con efecto superior. La rotación de la pelota provoca un gran cambio después de botar, lo que puede provocar un error en la técnica de recepción del oponente, por lo que el efecto es un factor importante para evaluar el rendimiento del saque. Los estudios sobre los saques de tenis también suelen utilizar radares de velocidad y cámaras de alta velocidad para analizar la velocidad de la pelota (Chow et al., 2003; Elliott et al., 2003). Sin embargo, se sabe que el comportamiento producido por cada uno de los tres tipos de saque es diferente (Sakurai et al. 2013), y

dado que el cambio en la dirección del bote que se produce tras el bote podría estar influenciado por los diferentes comportamientos entre los tipos de saque, deberíamos tener en cuenta los tipos de saque que el jugador está intentando realizar. En la evaluación del rendimiento del saque, además de la velocidad de la pelota, se cree que la velocidad de giro de la pelota es un indicador importante, porque la velocidad de giro, que hace que la trayectoria de la pelota cambie, es el factor que induce a errores en la predicción del oponente sobre cómo botará la pelota y, por tanto, en sus habilidades de recepción.

En los últimos años, con el desarrollo del dispositivo TRACKMAN para medir el comportamiento de la pelota, el rendimiento del saque se evalúa y analiza de forma exhaustiva en función de factores como el comportamiento de la pelota (velocidad y velocidad de giro), el recorrido y la reproducibilidad, y estos datos pueden ser utilizados por los entrenadores para obtener información (Murata y Takahashi, 2020; Sato et al., 2017; Murakami et al., 2016). Aplicando estos instrumentos experimentales, se observó que el servicio de alta calidad puede evaluarse y determinarse analizando la relación entre la velocidad de la pelota y la tasa de giro (Sato, 2021b; Sato y Funato, 2020; Muramatsu et al., 2010; Muramatsu et al., 2015; Murakami et al., 2016). Sato y Funato (2020) intentaron cuantificar la relación entre el nivel de competición de los jugadores y el rendimiento del saque en términos de velocidad de saque y velocidad de

giro. Analizaron los datos de forma transversal comparando el rendimiento del saque entre tenistas masculinos de tres niveles (es decir, profesional, tenistas universitarios y tenistas junior). Encontraron diferencias en el rendimiento del saque en el nivel superior de cada categoría, y el rendimiento podía evaluarse cuantificando la velocidad, la tasa de giro y el número de intentos necesarios para realizar un saque con éxito. Ampliando esta investigación y recopilando datos de niveles más amplios, Sato (2021b), reunió datos de rendimiento de saque de los mejores tenistas japoneses de varios niveles (incluyendo jugadores profesionales masculinos y femeninos, estudiantes tenistas, tenistas junior y tenistas en silla de ruedas) y midió las diferencias en el rendimiento de saque (velocidad de saque, tasa de giro y reproducibilidad). El análisis estadístico mostró que los jugadores de niveles de competición más altos tendían a tener una puntuación más alta para la velocidad y la tasa de giro en cada tipo de saque (es decir, el índice de rendimiento de los jugadores profesionales masculinos se situaba en la parte superior derecha de la curva aproximada obtenida del análisis). También descubrieron que, para la mayoría de los jugadores, la velocidad de saque difería según el tipo de saque, ordenado de más rápido a más lento: plano, cortado y liftado. Una tendencia bastante diferente se observó en el caso de la velocidad de giro, que fue la más alta para el liftado, seguido por el cortado y la más baja para el plano. También encontraron una correlación negativa entre la velocidad de saque y la tasa de efecto para los tres tipos de saque. Los resultados de su estudio fueron congruentes con estudios anteriores, como el de Muramatsu et al. (2015). Sin embargo, la importancia del estudio de Sato (2021b) fue que implementaron un método experimental de recogida de datos. Los datos analizados por Muramatsu et al. (2015) eran un extracto parcial del partido real y no tenían en cuenta la situación estratégica en el partido. En un partido real, el 1er saque no siempre se golpea con una bola rápida porque los jugadores dependen del oponente. En algunos casos, el 2º saque, que requiere una alta tasa de éxito, no se golpea con una rotación. Con respecto a estas cuestiones, sus estudios no estaban estrictamente controlados. A juzgar por estos estudios anteriores, Sato (2021b) fue un estudio significativo que aportó nuevas pruebas sobre la relación del nivel competitivo de los jugadores, la velocidad de saque y la tasa de rotación. A partir de la serie de estudios, Sato (2021b) creó la "Tabla de Evaluación del Rendimiento del Saque", que mide cuantitativamente la velocidad del saque, la tasa de efecto y la tasa de probabilidad de éxito basándose en estos hallazgos.

Aparte de la velocidad de la pelota y la velocidad de giro, la altura de impacto del saque también es un factor importante para mejorar el rendimiento del saque, y existe una correlación entre la altura de impacto y el rendimiento del saque (Vaverka y Cernosek, 2013). Vaverka y Cernosek (2007) descubrieron que cuando la altura de impacto aumentaba 10 cm desde los 2,7 m, que es el mínimo para golpear la línea de servicio con una pelota recta, el punto de aterrizaje se desplazaba 25-30 cm desde la línea de servicio hacia la red por cada 10 cm. Los tenistas japoneses (en el ATP Tour Inc. 2021) tienden, por término medio, a ser más bajos que los mejores tenistas del mundo. Según el sitio web del ATP Tour, en lo que respecta a la altura de los 10 mejores jugadores del mundo y de los 10 mejores jugadores de Japón en 2021, la altura media de los mejores jugadores japoneses tiende a ser unos 11 cm más baja que la de los mejores jugadores del mundo. En este sentido, un enfoque consciente para elevar el punto de impacto más alto que ahora parece ser una tarea esencial, ya que esta mejora conduciría a una mayor tasa de éxito y a una mejor calidad del servicio, lo que a su vez ayudaría a los jugadores japoneses a sacar provecho del juego.

Lo interesante de los estudios anteriores era que el rendimiento del saque se comparaba de forma multidimensional (velocidad, velocidad de giro y reproducibilidad) entre diferentes niveles de competición para obtener información rica sobre el rendimiento estimado del saque para los investigadores, los entrenadores y los propios jugadores. Disponer de un índice de este tipo será beneficioso porque se pueden hacer inferencias sobre el rendimiento del saque y aprender de una fuente de datos objetiva. Aunque estos estudios transversales son beneficiosos porque proporcionan una mejor comprensión del nivel de rendimiento de los jugadores y del rendimiento del saque, no miden el rendimiento del saque en diferentes etapas de la carrera de los jugadores. Los limitados estudios sobre la relación entre el rendimiento del saque y el rendimiento competitivo de los jugadores, han medido, analizado y evaluado longitudinalmente a los tenistas en dos etapas diferentes de su carrera.

En este estudio, se evaluó el rendimiento del saque (relación entre velocidad, velocidad de giro, reproducibilidad y altura de impacto) de un tenista japonés de alto nivel A (en adelante, sujeto A) en dos momentos: (a) en 2017, cuando se convirtió en el campeón estudiantil de Japón, y (b) en 2022, cuando se convirtió en tenista profesional, representó a Japón en la Copa Davis y ganó el Torneo ITF. Este estudio pretendía aclarar el impacto de los cambios en el rendimiento del saque en el nivel de rendimiento. Estos datos, junto con los de Sato y Funato (2020) y Sato (2021b), proporcionan conocimientos adicionales, con datos transversales y longitudinales, sobre el nivel competitivo de los jugadores y el rendimiento del saque.

## MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

### Muestra

El sujeto era un jugador actual de la Copa Davis que representaba a Japón, el sujeto A. Las características físicas del sujeto A y los cambios en la clasificación se muestran en la Tabla 1. El sujeto A adoptó la técnica de servicio tipo pies juntos (FU) para los miembros inferiores.

**Tabla 1**

*El cambio en las características físicas del sujeto y su clasificación.*

Año	2017	2022
Edad (años)	20	25
Altura del cuerpo (cm)	182.2	182.4
Masa corporal (kg)	76.7	79.5
Clasificación JTA*	34	12
Ránking ATP**	893	397

\*Clasificación JTA: clasificación nacional de la Asociación de Tenis de Japón (en el momento de la medición). \*\*Ranking ATP: Ranking Internacional de la Asociación de Profesionales del Tenis (en el momento de la medición).

### Procedimiento

Antes del experimento, el sujeto dispuso de tiempo suficiente para golpear tres tipos de saques (plano, cortado y liftado) a modo de calentamiento. Pedimos al sujeto que utilizara la raqueta a la que estaba acostumbrado para las pruebas experimentales. La pelota utilizada para el experimento fue una Dunlop Fort (International Tennis Federation ITF Certified Ball/ Japan Tennis Association JTF Certified Ball,

Pressure Rise Tennis Ball, fabricada por Dunlop). El sujeto debía realizar saques planos y hacia el centro (zona T), y el saque cortado hacia la dirección abierta con el máximo esfuerzo. Se analizaron los diez saques más rápidos de cada tipo. Cada saque se consideró exitoso si caía en la zona objetivo (2 m de largo x 1 m de ancho). La reproducibilidad (probabilidad de saque) se midió desde el inicio de la prueba hasta que cada uno de los saques cayó con éxito en el área objetivo cinco veces.

**Material de medición**

Utilizamos un TRACKMAN Tennis Rader (TRACKMAN Inc), un dispositivo de medición que puede rastrear y medir el radar Doppler desde el lanzamiento hasta el aterrizaje de la pelota, para medir la velocidad y la tasa de giro de la pelota. La precisión del TRACKMAN fue examinada por Sato et al. (2017), que compararon la velocidad de la pelota y la tasa de giro calculadas a partir del TRACKMAN y el Vicon, y los resultados mostraron una alta correlación tanto para la velocidad como para la tasa de giro (velocidad,  $r = 0,9969$ ; tasa de giro,  $r = 0,9788$ ). Durante la medición, el centro del TRACKMAN se colocó en la prolongación de la marca central, a 5,26 m por detrás de la línea de fondo y a 2,65 m de altura, de modo que el alcance del radar doppler emitido pudiera cubrir suficientemente la línea lateral de la cancha.

**Métodos utilizados para el análisis**

La velocidad de la pelota y la tasa de giro calculadas a partir de TRACKMAN se analizaron estadísticamente mediante el coeficiente de correlación de rango de Spearman. Se midió cómo cambiaron los valores de la velocidad, la tasa de giro y la altura de impacto del rendimiento del saque del sujeto desde 2017 hasta 2022, calculando la tasa de cambio de dichos valores.

**Consideraciones éticas**

Este estudio fue aprobado por el Comité de Revisión Ética de la Universidad Meiji (Aprobación nº 557). Se proporcionó al sujeto información escrita y verbal sobre el propósito y el contenido del estudio. Se le explicó que los resultados no se utilizarían para nada más que el propósito de este estudio y que la participación en el experimento era voluntaria. Además, se incluía una explicación de que no habría ninguna desventaja por no participar en este estudio. Por último, el sujeto podía cancelar su participación incluso durante la medición.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**Velocidad de la bola y velocidad de giro**

Investigaciones anteriores han demostrado que existe una relación de compensación entre la velocidad de la pelota y la tasa de efecto, ya que las velocidades más altas dan lugar a tasas de efecto más bajas (Sakurai et al., 2013). Muramatsu et al. (2015) también descubrieron que cuanto mayor era el nivel de competición, mayor era la velocidad de saque (eje x) y la tasa de efecto (eje y), que se situaban en la parte superior derecha de la curva de la línea de regresión. Algunos estudios han afirmado que la misma velocidad de la pelota muestra una tendencia a una mayor tasa de efecto y la misma tasa de efecto muestra una tendencia a una mayor velocidad (Murakami et al., 2016; Muramatsu et al., 2015; Sato & Funato, 2020). Sin embargo, centrándonos en los valores del saque plano

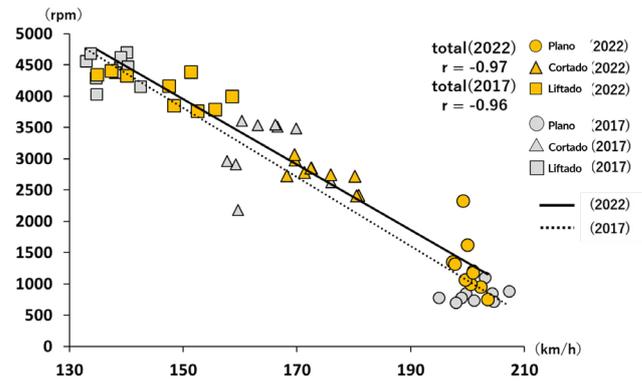


Figura 1. La relación entre la velocidad de la bola y la tasa de giro (2017 vs 2022)

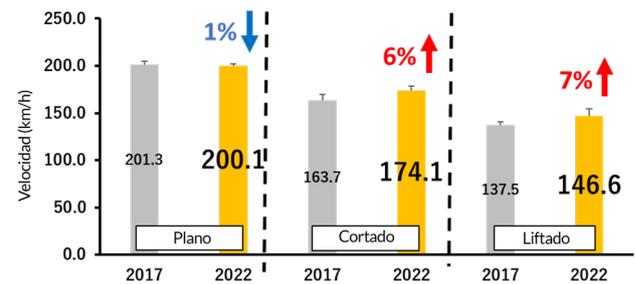


Figura 2. La velocidad (km/h) de los servicios (2017 vs 2022)

del Sujeto A en 2017 y 2022, encontramos un aumento significativo de la tasa de liftado (47%), mientras que sólo una ligera disminución de la velocidad (1%), lo que indica que la velocidad y la tasa de spin no siguen necesariamente una relación de compensación, lo que ocurre comúnmente cuando se evalúan los saques (fig. 2, 3). Esta evolución positiva puede ser un indicador que muestra un mayor rendimiento de los saques del Sujeto A (y del saque plano en particular) en 2022 en comparación con 2017. El aumento de la velocidad de giro de los saques planos, el llamado tipo de bola rápida, afecta al comportamiento de la pelota tanto en el aire como después de aterrizar en la zona de servicio, dificultando la devolución de la pelota por parte del adversario y contribuyendo a que el sacador proceda en el juego favorablemente. Dado que la línea aproximada en 2022 subió a la ubicación superior derecha en comparación con la de 2017, se puede presumir que esto indica una mejora en la calidad de los saques del Sujeto A, en línea con Muramatsu et al. (2015) (fig. 1). Además, al evaluar

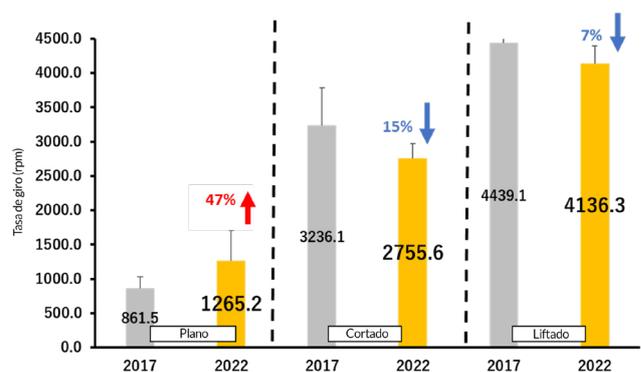


Figura 3. La tasa de giro (rpm) de los saques (2017 vs 2022)

este valor con la rúbrica de saque (escala de 3 puntos) creada por Sato (2021a, b), podemos suponer que la mejora de una puntuación de 2 a una de 3 ha hecho posible que el sujeto de este estudio aproveche el juego teniendo una mayor calidad de saque.

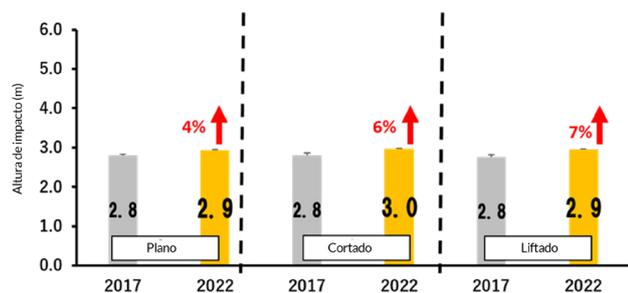


Figura 4. La altura de impacto de los servicios (m) (2017 vs 2022).

### Reproducibilidad y altura de impacto

La relación entre la velocidad de la pelota, la velocidad de giro y la reproducibilidad es un indicador importante para evaluar el nivel de competición (Sato y Funato, 2020; Sato, 2021b). Al observar la altura de impacto del Sujeto A en 2022, comprobamos que era mayor que en 2017 (un aumento medio del 5,6%) (fig. 4). Además, en el saque plano, en el que el compromiso entre velocidad y reproducibilidad (Chow et al., 2003) indica generalmente una tendencia hacia una menor reproducibilidad, la reproducibilidad mejoró de 10 saques requeridos para un intento exitoso de la tarea de saque en 2017 a 6 saques en 2022. Vaverka y Cernosek (2013) encontraron una correlación entre la altura de impacto y el rendimiento del saque, y Brody et al. (1987) afirmaron que una mayor altura de impacto aumenta el margen de error del oponente. De hecho, la probabilidad de éxito del primer saque (que se dice que a menudo se golpea en un tipo de bola rápida) de los dos jugadores clasificados en primer lugar (J.I.: altura del cuerpo; 2,08 m) y en segundo lugar (R.O.: altura del cuerpo; 2,11 m) en la clasificación de saque calculada por el ATP Tour en 2022 fue del 68,8% para J.I. y del 65,9% para R.O. (ATP Tour, 2022), con una media de 2,3 a 2,4 dobles faltas por partido (es decir, una tasa de probabilidad extremadamente baja). Se dice que la altura de impacto estimada es de aproximadamente el 150% de la altura del jugador (Whiteside et al., 2013), y como la altura de impacto de J.I., el servidor número 1 del mundo, se estima en 3,16 m, el margen de error es extremadamente alto.

Se puede deducir que un aumento del peso corporal (+2,8 kg) supuso una mejora del rendimiento físico general, aunque no hubo un aumento de la altura entre los dos puntos de medición. El impulso de la pierna durante la fase de carga (en adelante, impulso de la pierna) dio lugar a una gran fuerza de reacción del suelo (GRF; Elliott y Wood, 1983). Esta gran GRF puede haber potenciado el movimiento que une la flexión de la rodilla con el salto, dando como resultado una mayor altura de impacto en comparación con 2017. El uso de FU por parte del sujeto A en la técnica de apoyo de las extremidades inferiores es otra técnica importante para mejorar el rendimiento del saque entre los jugadores japoneses (Konishi et al., 1997), que generalmente son de estatura relativamente baja. Se ha sugerido que el FU tiende a aumentar el GRF vertical durante la fase de carga y puede aumentar la altura de impacto (Elliott y Wood, 1983). Este sería un proceso esencial a incluir cuando el cambio en la altura de impacto se utiliza como indicador de evaluación siguiendo a Sato (2021b) y Sato y Funato (2020), y podría ser una razón para la mejora del nivel de competición

del Sujeto A (es decir, la clasificación mundial). El aumento de la altura de impacto es un factor importante (Bartlett et al., 1995) para producir una mayor velocidad de la pelota y un mayor rendimiento del saque. La forma en que el jugador utiliza la cadena de energía mecánica para golpear la pelota con la raqueta es un factor importante para la velocidad y la tasa de efecto del saque. Como se ha mencionado, la altura mínima de impacto para que una pelota recta caiga en la línea de servicio es de 2,7 m (Brody, 1987; Chow et al., 2003; Trabert & Hook, 1984), y si se aumenta la altura de impacto en 10 cm se acerca el punto de impacto 25-30 cm a la red desde la línea de servicio (Vaverka & Cernosek, 2007). Para los tenistas japoneses, la aproximación a la altura de impacto es una cuestión crítica para la mejora del rendimiento. La altura media de los tenistas de alto nivel del mundo (Ranking ATP 1-10) es significativamente mayor que la de los tenistas japoneses de alto nivel (Ranking JTA 1-10) (ATP Tour, 2021). Según Whiteside et al. (2013), la altura de impacto estimada en 2017 y 2022 para el Sujeto A puede estimarse en 2,73 m. Si se añade el aumento de la altura de impacto (5,6%) obtenido en este estudio, la altura de impacto se habría elevado a aproximadamente 2,87 m. Estos resultados sugieren que el Sujeto A se centró conscientemente en la relación entre la red y la altura de impacto, lo que puede ser un factor para la mayor probabilidad de éxito de los intentos (Bartlett et al., 1995), principalmente mediante el fortalecimiento de los grupos musculares de las extremidades inferiores y la mejora de la técnica de carga, lo que llevó a un GRF vertical más alto que en 2017. El aumento de la altura de impacto puede haber aumentado el margen de error y haber contribuido a la mejora de la reproducibilidad de los valores del saque plano (2017: 10 bolas frente a 2022: 6 bolas).

### CONCLUSIÓN

La medición y cuantificación longitudinal del rendimiento del saque en los tenistas revelará cómo las mejoras en el rendimiento del saque afectan al rendimiento competitivo (es decir, a la clasificación). Este estudio trató de aclarar el impacto de los cambios en el rendimiento del saque en la clasificación mundial comparando y examinando la velocidad, la tasa de giro, la reproducibilidad y la altura de impacto de un tenista japonés de alto nivel en 2017 y 2022. Hay cuatro hallazgos clave. En primer lugar, se encontraron valores más altos para el cortado y el liftado en 2022 en comparación con 2017. En segundo lugar, se observaron valores más altos para la velocidad en 2022 para el plano y valores más bajos para el cortado y el liftado en comparación con 2017. En tercer lugar, se observaron valores más altos para la altura de impacto en los tres tipos de saque en 2022 en comparación con 2017. En cuarto lugar, en 2022 se observó una alta reproducibilidad (basada en el número de intentos necesarios para el éxito) en el saque plano, junto con un aumento de la velocidad y la tasa de giro, aunque este tipo de saque está muy influenciado por la relación de compensación entre la velocidad y la tasa de giro. Estos resultados sugieren que la medición y evaluación longitudinal del rendimiento del saque (velocidad, velocidad de giro, repetibilidad y altura de impacto) es importante para mejorar el rendimiento competitivo.

### LIMITACIONES Y PROBLEMAS FUTUROS

Este estudio examinó la relación entre el rendimiento del saque y la clasificación mundial centrándose en el rendimiento del saque de un tenista japonés de alto nivel (Sujeto A) en 2017 y 2022 en términos de cuatro variables: velocidad, velocidad de giro, reproducibilidad y altura de impacto. Además de las

mediciones utilizadas en este estudio, los estudios futuros también podrían analizar el movimiento, la composición corporal (longitud de los músculos, grosor, porcentaje de grasa corporal, etc.) y el flujo de energía generado por las extremidades superiores e inferiores para contribuir a una mayor mejora del rendimiento deportivo.

## CONFLICTO DE INTERESES Y FINANCIACIÓN

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses y que no recibieron ninguna financiación para realizar la investigación.

## REFERENCIAS

- ATP Tour, I. (2021) ATP RANKINGS. <https://www.atptour.com/en/rankings/singles> (Accessed 10, January, 2021)
- ATP Tour, I. (2022) ATP Stats Leaderboards
- Bartlett, R.M., Filler, J., & Miller, S. (1995) A three-dimensional analysis of the tennis serves of national (British) and county standard male players. *Science and racket sports*, 98-102
- Brody, H. (1987) *Tennis science for tennis players*; University of Pennsylvania Press. <https://doi.org/10.9783/9780812201468>
- Chow, J., Carlton, L., Lim, Y.T., Chae, W.S., Shim, J.H., KUENSTER, A., & Kokubun, K. (2003) Comparing the pre-and post-impact ball and racquet kinematics of elite tennis players' first and second serves: a preliminary study. *Journal of sports sciences*, 21(7), 529-537. <https://doi.org/10.1080/0264041031000101908>
- Colomar, J., Corbi, F., Brich, Q., & Baiget, E. (2022) Determinant Physical Factors of Tennis Serve Velocity: A Brief Review. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(8), 1159-1169. <https://doi.org/10.1123/ijcpp.2022-0091>
- Elliott, B.C. & Wood, G.A. (1983) The biomechanics of the foot-up and foot-back tennis service techniques. *Aust J Sports Sci*, 3(2), 3-6
- Fitzpatrick, A., Stone, J.A., Choppin, S., & Kelley, J. (2019) Important performance characteristics in elite clay and grass court tennis match-play. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(6), 942-952. <https://doi.org/10.1080/24748668.2019.1685804>
- Gillet, E., Leroy, D., Thouwarecq, R., & Stein, J.-F. (2009) A notational analysis of elite tennis serve and serve-return strategies on slow surface. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(2), 532-539. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181818efe29>
- Konishi, H., Oki, F., & Matsumoto, K. (1997) A Study of Growth in the Height of Children by the International Comparative Method - In the cases of Japan and Switzerland -. *Japan Society of Human Growth and Development Research* (25), 29-33. <https://doi.org/10.5332/hatsuhatsu.1997.29>
- Kovacs, M.S. & Ellenbecker, T.S. (2011) A performance evaluation of the tennis serve: implications for strength, speed, power, and flexibility training. *Strength & Conditioning Journal*, 33(4), 22-30. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e318225d59a>
- Murakami, S., Takahashi, H., Muramatsu, T., Sato, B., Sato, M., Koya, N., Kitamura, T., & Maeda, A. (2016) Analyzing the speed and spinning frequency of tennis serves: measurements with an instrument that uses radar technology. *Japan Society of Sports Performance Research*, 8, 361-374
- Muramatsu, T., Ikeda, R., Takahashi, H., Michikami, S., Iwashima, T., & Umabayashi, K. (2010) Ball spin in the serve of the world's top 50 tennis players at an international tournament. *Japan Society of Sports Performance Research*, 2, 220-232
- Muramatsu, T., Takahashi, H., & Umabayashi, K. (2015) Relationship between speed and spin of tennis serve in world-class tennis players. *Japanese journal of tennis sciences*, 23, 1-7
- Murata, M. & Takahashi, H. (2020) Verification of the accuracy and reliability of the TrackMan tennis radar. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 1754337120953005. <https://doi.org/10.1177/1754337120953005>
- Roetert, E.P., Ellenbecker, T.S., & Reid, M. (2009) Biomechanics of the tennis serve: implications for strength training. *Strength & Conditioning Journal*, 31(4), 35-40. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3181af65e1>
- Sakurai, S., Reid, M., & Elliott, B.C. (2013) Ball spin in the tennis serve: spin rate and axis of rotation. *Sports Biomech*, 12(1), 23-29. <https://doi.org/10.1080/14763141.2012.671355>
- Sato, B. (2021a) Evaluating the quality of the tennis serve -The relationship between the velocity of the ball and the number of revolutions-. *Strength & conditioning journal*, 28 (8), 4-13
- Sato, B. (2021b) Relationship between ball velocity and spin rate in tennis service for Japanese top athletes by means of doppler radar tracking system.: Nippon Sport Science University
- Sato, B. & Funato, K. (2020) A Study on Quantification and Application of Serve Ball Speed and Spin Rate of Each Competition Level in Japanese Male Top Tier Tennis Player : Special Emphasis on Level of Competition and Service Success Rate. *Journal of physical exercise and sports science*, 25(2), 85-92
- Sato, B., Sato, S., Eshita, J., & Funato, K. (2021) Attempt to evaluate serve performance of Japanese top level tennis players using a doppler radar device-Focusing on the ball speed, the spin rate, and the number of trials required to achieve the task. *Human Performance Measurement*, 18, 1-11
- Sato, B., Wakatsuki, R., Kashiwagi, Y., & Funato, K. (2017) Ball velocity and spin at the impact of tennis serves: Reliability of a ball motion measurement instrument (TRACKMAN). *ITF Coaching and Sport Science Review*, 73(25), 24-26. <https://doi.org/10.52383/itfcoaching.v25i73.305>
- Trabert, T. & Hook, J. (1984) The serve: Key to winning tennis; Dobb, Mead
- Vaverka, F. & Cernosek, M. (2007) Za'kladni' te'lesne' rozme'ry a tenis [Basic body dimensions and tennis]. Olomouc: Palacky University
- Vaverka, F. & Cernosek, M. (2013) Association between body height and serve speed in elite tennis players. *Sports Biomechanics*, 12(1), 30-37. <https://doi.org/10.1080/14763141.2012.670664>
- Whiteside, D., Elliott, B.C., Lay, B., & Reid, M. (2013) A kinematic comparison of successful and unsuccessful tennis serves across the elite development pathway. *Human Movement Science*, 32(4), 822-835. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2013.06.003>

Copyright © 2022 Bumpei Sato, Hiroki Yamaguchi, Shuhei Sato y Jin Eshita



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[CC BY 4.0 Resumen de licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). [CC BY 4.0 Texto completo de la licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

[CONTENIDO RECOMENDADO DE LA ITF ACADEMY \(CLICK AQUÍ\)](#)





# Desarrollo de los tiempos de reacción en jóvenes tenistas mediante la aplicación SensoBuzz

Fabrizio Senatore<sup>1</sup> y Salvatore Buzzelli

<sup>1</sup>Federación Italiana de Tenis, Trento, Italia.

## RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo analizar a jóvenes tenistas a través de una evaluación de los tiempos de reacción simples (RTsS) y complejos (RTsC) utilizando la consola SensoBuzz, equipada con un cronómetro, conectado a un botón de liberación, tres pulsadores y dos plataformas de conductancia. La consola SensoBuzz se utilizó para una primera evaluación de los tiempos de reacción simples y complejos de los jóvenes tenistas y una verificación posterior, tras tres meses de entrenamiento. Tras la primera medición, los sujetos entrenaron semanalmente con la ayuda de la aplicación SensoBuzz instalada en el dispositivo del entrenador (entrenador de tenis y/o preparador físico) diversificando los entrenamientos sobre los tiempos de reacción. Tras tres meses de entrenamiento, los resultados mostraron tiempos de reacción más cortos tras el entrenamiento con la aplicación SensoBuzz en comparación con el entrenamiento sin la aplicación SensoBuzz. Más concretamente, se observó un efecto sobre los tiempos de reacción simples al comparar el entrenamiento de los jugadores una vez por semana y el de los jugadores seis veces por semana.

**Palabras clave:** tenis, tiempos de reacción, cognitivo, SensoBuzz

**Recibido:** 18 julio 2022

**Aceptado:** 30 julio 2022

**Autor de correspondencia:**  
Fabrizio Senatore. Email: [senfab@libero.it](mailto:senfab@libero.it)

## INTRODUCCIÓN

El tiempo de reacción es una capacidad de coordinación especial, que permite responder a un estímulo en el menor tiempo posible (Mead, et al., 2000; Jui-Hung Tu et al., 2010; Emre et al., 2010; Uzu, et al., 2009). El tiempo de reacción se define como "simple" cuando una sola señal corresponde a una única acción predeterminada; se define como "complejo" cuando las señales pueden ser diferentes, y la respuesta puede elegirse entre muchas posibles (Buzzelli, 2021; Zajdel & Nowak, 2007; Buzzelli, 2020).

En el deporte del tenis, los tiempos de reacción son cortos, sobre todo en la respuesta al servicio, que se ha convertido cada vez más en un golpe fundamental desde que la velocidad de la pelota en la fase de juego ha tenido un aumento sustancial. Esto se debe, sin duda, al desarrollo de nuevos materiales para las raquetas, construidas hoy en día con materiales cada vez más ligeros y de mayor rendimiento, desarrollados especialmente para la prevención de lesiones. Además, una preparación física más precisa y específica, asociada a la parte nutricional, ha contribuido sin duda al aumento de la velocidad de la pelota (Senatore & Cannataro, 2019).

En el deporte del tenis, ser capaz en pocos milisegundos de preparar, golpear la pelota y dirigirla a un punto concreto de la mitad contraria de la pista, es fundamental para poner en dificultades al adversario. Precisamente en este caso

entran en juego diferentes habilidades de coordinación, asociadas también a aspectos atencionales y cognitivos, que deben entrenarse diariamente, para mejorar la capacidad de reacción.

Este estudio analiza a jóvenes tenistas a través de una evaluación de los tiempos de reacción simples (RTsS) y de los tiempos de reacción complejos (RTsC) con la ayuda de una consola SensoBuzz. Sabiendo que la mejor manera de detectar los tiempos de reacción simples es utilizar una pieza de mano equipada con un botón de liberación (Buzzelli, 2021), para permitir una correcta comparación de los datos, se utilizó el sistema de llave de presión para la detección de los tiempos de reacción complejos, que consiste en un cronómetro, conectado a una plataforma de liberación, tres botones de presión y dos plataformas de conductancia. Este dispositivo se utilizó antes y después de las pruebas de evaluación. Los jóvenes tenistas han podido diversificar el entrenamiento atencional-cognitivo-motor sobre los tiempos de reacción, extremadamente importante en el tenis moderno. De hecho, además de las pruebas iniciales, se utilizó una aplicación del SensoBuzz, para desarrollar el entrenamiento atencional-cognitivo-motor en la pista de tenis. Hasta donde sabemos, ningún artículo científico se ha centrado en cómo entrenar los tiempos de reacción en el tenis, especialmente en el ámbito juvenil, utilizando las herramientas descritas.

## HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍA

### Muestra

Participaron 60 sujetos, de los cuales 30 eran hombres y 30 mujeres, con edades comprendidas entre los 10 y los 16 años. Los sujetos examinados entrenaban de 1 a 6 veces por semana (1 hora y 30 minutos por sesión de entrenamiento). Cada uno de ellos presentaba una clasificación entre 3,1 y 4.NC de la clasificación de la Federación Italiana de Tenis.

### Herramientas

Se utilizaron dos herramientas tecnológicas científicas:

1. La consola SensoBuzz es un sistema diseñado por Salvatore Buzzelli que evalúa los tiempos de reacción simples y complejos. Está equipada con un cronómetro conectado a un botón de liberación, tres teclas de presión y dos plataformas de conductancia (véase la Fig. 1). El software interno midió los tiempos de reacción simples (RTsS) y los tiempos de reacción complejos (RTsC). Para evaluar los tiempos de reacción simples, el estímulo visual utilizado fue el color amarillo y cuando el color aparecía en el led instalado en la parte superior izquierda de la consola, el joven tenista debía soltar el botón de la pieza de mano. En la pantalla situada en la parte superior derecha de la consola se mostraban los tiempos de reacción correspondientes registrados entre el estímulo visual y la liberación del manípulo. Para evaluar los tiempos de reacción complejos, los estímulos visuales utilizados fueron tres colores: rojo, amarillo y verde; los estímulos auditivos fueron dos: tono alto y bajo. El joven tenista, después de recibir el estímulo visual y/o auditivo,



**Figura 1.** La figura muestra la consola SensoBuzz utilizada para evaluar los tiempos de reacción simples y complejos.

recibía instrucciones de pulsar las teclas de la consola, o una de las dos plataformas de conductancia situadas a la derecha y a la izquierda. Este instrumento se utilizó para una primera evaluación de los tiempos de reacción simples y complejos de los jóvenes tenistas y una posterior verificación, tras tres meses de entrenamiento.

2. La aplicación SensoBuzz es una herramienta diseñada para entrenar los tiempos de reacción en todos los deportes. Está diseñada y construida por Salvatore Buzzelli. Esta aplicación está dedicada al análisis y desarrollo de algunas habilidades coordinativas y sensoriomotoras, centrándose en las habilidades atencionales. Disponible en dispositivos con sistemas Android e iOS, permite entrenar los tiempos de reacción a través de estímulos visuales y auditivos proporcionados de forma aleatoria. Los estímulos visuales se componen de: 4 colores (verde, amarillo, rojo, azul), 4 flechas (arriba, abajo, derecha, izquierda) y 4 símbolos (x, +, ?, #); los estímulos auditivos son dos: tonos altos y bajos. Para cada estímulo visual y/o auditivo, se realiza una tarea motora. Por ejemplo, cuando el color verde aparece en el dispositivo, los jóvenes tenistas tienen que correr hacia delante durante 3 metros, cuando el color azul aparece en el dispositivo el joven tenista tiene que correr hacia la derecha durante 3 metros, cuando el dispositivo emite un tono alto, el joven tenista tiene que correr hacia atrás tres metros.

### METODOLOGÍA

Para cada sujeto recogimos datos anamnésicos (datos personales) y antropométricos (peso y altura). A continuación, se procedió a la medición de los tiempos de reacción simple y compleja a través de la consola SensoBuzz. Los tiempos de reacción simples se detectaron con el uso de una pieza de mano equipada con un botón de liberación (circuito normalmente cerrado).

Concretamente, para la detección de los tiempos de reacción simples, se pidió que se mantuviera pulsado el botón de la pieza de mano, que se soltara en cuanto se recibiera el estímulo y que se volviera a introducir inmediatamente después. Esto permitió procesar los tiempos de reacción por el instrumento y visualizarlos en tiempo real en la pantalla de la consola SensoBuzz.

Los tiempos de reacción complejos se detectaron siempre con el uso de la consola SensoBuzz, en la que se colocaron tres botones de presión de diferentes colores y a la que se conectaron dos plataformas, también de diferentes colores, al suelo (circuito normalmente cerrado). A cada sujeto se le pidió que reaccionara a los estímulos bien con el uso de las manos (en los tiempos de reacción simples) o con el uso de los pies (en los tiempos de reacción complejos). Para medir los tiempos de reacción complejos, se utilizaron diferentes colores correspondientes a tres señales visuales y plataformas de dos colores diferentes, cada una colocada a los lados de los pies del examinador. El número de estímulos emitidos fue de cinco para los tiempos de reacción simples y de diez para los tiempos de reacción complejos. Tres meses después de la primera sesión de entrenamiento, se volvió a examinar a todos los sujetos siguiendo el mismo procedimiento.

A partir de la evaluación inicial, los sujetos se distribuyeron en tres grupos de estudio y un grupo de control:

- Grupo 1: 10 sujetos entrenaron 1 vez a la semana durante 20 minutos con la aplicación SensoBuzz.
- Grupo 2: 10 sujetos entrenaron 3 veces por semana durante 20 minutos con la aplicación SensoBuzz.
- Grupo 3: 10 sujetos entrenaron 6 veces por semana durante 20 minutos con la aplicación SensoBuzz.
- Grupo de control: 30 sujetos entrenaron 6 veces por semana durante 20 minutos sin la aplicación SensoBuzz.

Durante cada sesión de entrenamiento, los grupos del estudio utilizaron la aplicación SensoBuzz, instalada en el dispositivo del entrenador, mientras que el grupo de control entrenó sin utilizar la aplicación SensoBuzz. Tras tres meses de entrenamiento, se evaluaron los tiempos de reacción con la consola SensoBuzz.

Todos los sujetos fueron sometidos a pruebas en pistas cubiertas, con una temperatura atmosférica media de 8° C. En cada sesión de entrenamiento había cuatro jóvenes tenistas y un experto (entrenador de tenis y/o preparador físico) en la pista. Durante las sesiones de entrenamiento semanales, que duraban 1 hora y 30 minutos, los jóvenes tenistas entrenaban durante unos 20 minutos sólo los tiempos de reacción. Los entrenamientos se llevaron a cabo con ejercicios aleatorios tanto por el entrenador de tenis como por el preparador físico y tuvieron lugar en una única superficie, rápida en cristal de resina, para tener como parámetro una única superficie de referencia.

### Análisis

Los datos se analizaron utilizando las siguientes medidas: RTsS, RTsC, RTs grupo de control. Se realizaron 4 análisis diferentes.

Para determinar una reducción de los tiempos de reacción debida al uso de la aplicación SensoBuzz, en el primer análisis se compararon los RTsS registrados de los jugadores que utilizaron la aplicación SensoBuzz frente a los RTs del grupo de control (entrenamiento sin el uso de la aplicación SensoBuzz).

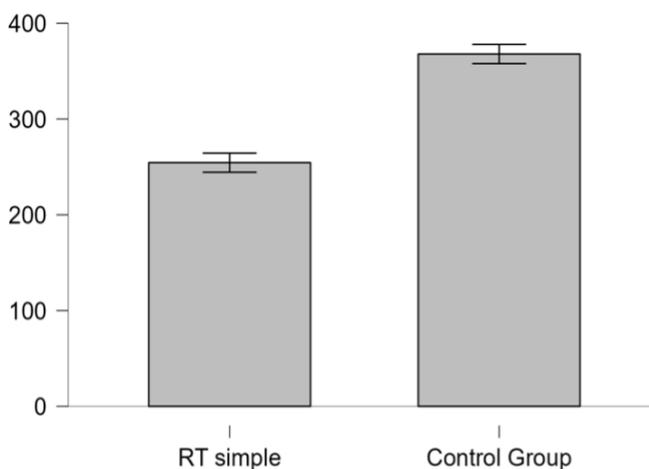
Del mismo modo, el segundo análisis comparó los RTsC registrados de los jugadores que utilizaron la aplicación SensoBuzz con los RTs del grupo de control (entrenamiento sin el uso de la aplicación SensoBuzz). Las diferencias entre los RTsS y los RTs del grupo de control, y los RTsC frente a los RTs del grupo de control se pusieron de manifiesto mediante pruebas t de muestras relacionadas.

El tercer y cuarto análisis se realizaron con el objetivo de demostrar un efecto del entrenamiento debido a la aplicación SensoBuzz. Así, se analizaron los RTs simples y complejos para diferentes tipos de entrenamiento (una vez por semana, tres veces por semana, seis veces por semana). Las diferencias en RTsS y RTsC por Tipo de Entrenamiento (una vez por semana, tres veces por semana, seis veces por semana) se introdujeron por separado en un Análisis de Varianza (ANOVA) con el Tipo de Entrenamiento como factor entre sujetos. Los análisis post-hoc se realizaron mediante comparaciones por pares (pruebas t). Se utilizó la corrección de Holm para todas las comparaciones.

## RESULTADOS

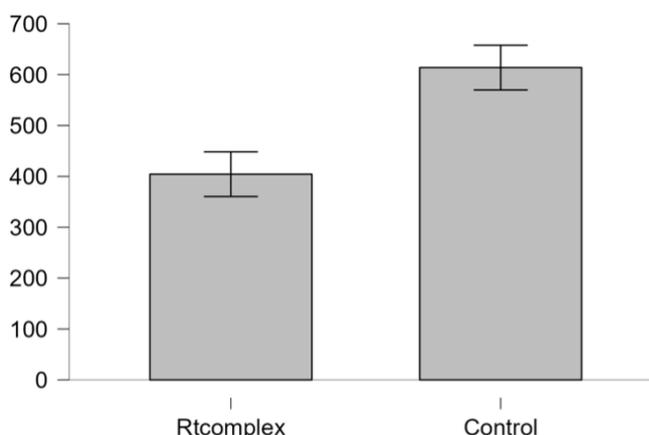
### RTs simples versus RTs grupo de control

La prueba t indicó una diferencia significativa entre los RTsS y los RTs del grupo de control ( $p < .001$ ) mostrando unos RTsS más cortos en comparación con los RTs del grupo de control.



**Figura 2.** La figura muestra la media de los RTsS medidos de los grupos de estudio en comparación con la media de los RTs medidos del grupo de control. Las barras representan la desviación estándar de la media. El eje y muestra los RTs en ms.

La prueba t indicó una diferencia significativa entre el RTsC y los RTs del grupo de control ( $p < .001$ ) mostrando un RTsC más corto en comparación con los RTs del grupo de control.



**Figura 3.** La figura muestra la media de los RTsC medidos de los grupos de estudio en comparación con la media de los RTs medidos del grupo de control. Las barras representan la desviación estándar de la media. El eje y muestra los RTs en ms.

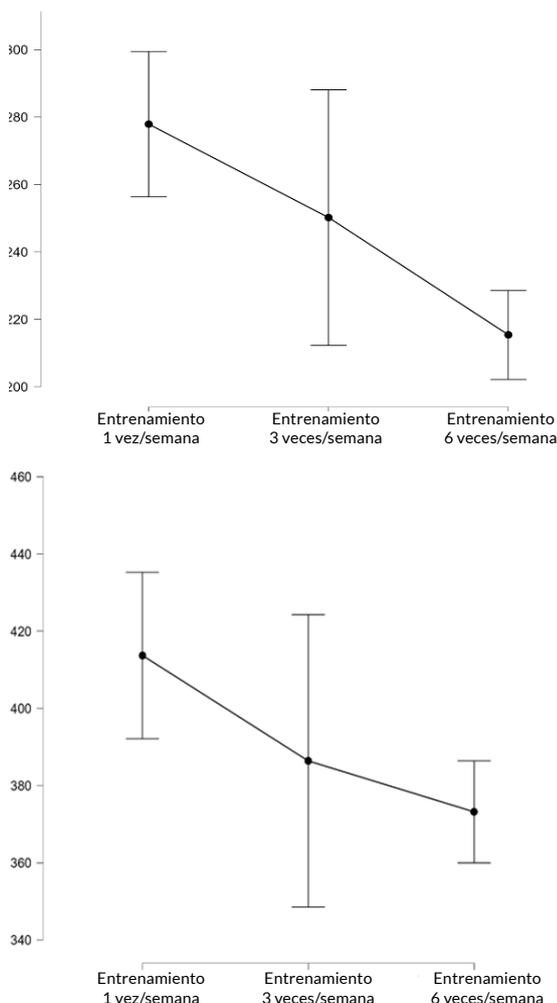
### RTsS y RTsC para diferentes entrenamientos

El ANOVA indicó un efecto principal significativo del tipo de entrenamiento [ $F(2, 27) = 10,080, p < 0,001$ ], un efecto principal de los RTs [ $F(1, 27) = 227,676, p < 0,001$ ], la interacción RTs\*Tipo de entrenamiento [ $F(2, 27) = 0,586, p = .564$ ] no fue significativa.

Para evaluar las diferencias entre RTsS y RTsC, y entre tipos de entrenamiento se realizaron comparaciones post hoc. Se observó una diferencia estadísticamente significativa en el RTsS comparado con el RTsC ( $p < .001$ ) con un RTsS más corto comparado con el RTsC.

También observamos diferencias significativas entre todos los tipos de entrenamiento (Entrenamiento una vez por semana frente a Entrenamiento tres veces por semana,  $p = 0,048$ ; Entrenamiento una vez por semana frente a Entrenamiento seis veces por semana,  $p < 0,001$ ; Entrenamiento tres veces por semana frente a Entrenamiento seis veces por semana,  $p = 0,048$ ) mostrando RTs más cortos en los jugadores que entrenaron seis veces por semana en comparación con los jugadores que entrenaron una y tres veces por semana.

Además, se realizaron comparaciones post hoc por tipo de entrenamiento a través de diferentes RTs (simples, complejos). Los resultados resaltaron diferencias significativas en los RTsS entre los jugadores que entrenaron una vez por semana y los jugadores que entrenaron seis veces por semana ( $p = .002$ ) mostrando RTs más cortos en el segundo comparado con el primero. No se observaron otras diferencias significativas.



**Figura 4.** Las figuras muestran la comparación de los TR simples (izquierda) y los TR complejos (derecha) medidos durante los distintos tipos de entrenamiento (entrenamiento una vez por semana, entrenamiento tres veces por semana, entrenamiento seis veces por semana).

## CONCLUSIONES

El presente estudio demuestra, por primera vez, que el entrenamiento con la aplicación SensoBuzz da lugar a tiempos de reacción más cortos en jóvenes tenistas en comparación con el entrenamiento sin la aplicación SensoBuzz.

Además, los diferentes tiempos de reacción se asociaron a la cantidad de entrenamiento (una, tres o seis veces por semana) con la aplicación SensoBuzz mostrando un RTsS más rápido en los jugadores que entrenaban seis veces por semana en comparación con los que entrenaban una y tres veces por semana. El uso de la aplicación SensoBuzz no parece influir en el RTsC en ninguno de los tipos de entrenamiento probados en este estudio. Por lo tanto, los tenistas jóvenes que entrenan con la aplicación SensoBuzz acortan los tiempos de reacción simples medidos.

Nuestra hipótesis es que los jóvenes tenistas que utilizan la aplicación SensoBuzz pueden acortar sus TR, especialmente en respuesta al servicio del oponente, lo que conduce a un aumento de la velocidad, la eficacia, la técnica y la táctica. Futuras investigaciones podrían abordar este punto de forma más específica. El tenis moderno es más dinámico y rápido en comparación con el tenis que se jugaba hace años. Gracias al entrenamiento descrito en el apartado anterior, los jugadores pueden aumentar su eficacia y conciencia debido a una mejora de las capacidades de coordinación esenciales: la capacidad de reacción (más asimilable en la adolescencia que en la edad adulta).

Por último, el uso de la aplicación SensoBuzz durante el entrenamiento da lugar a un aumento de las activaciones sensoriales y cognitivas, también debido al procesamiento de los estímulos visuales y auditivos, lo que a su vez conduce a una mejora de las respuestas atencionales y motoras, motivando al jugador a mejorar diariamente.

## CONFLICTO DE INTERESES Y FINANCIACIÓN

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses y que no recibieron ninguna financiación para realizar la investigación.

## REFERENCIAS

- Ak, E., & Koçak, S. (2010). Coincidence-anticipation timing and reaction time in youth tennis and Table tennis players. *Perceptual and motor skills*, 110(3), 879-887.
- Buzzelli S. (2020), The "Sigma Test": a new methodology for evaluating a tennis player, *I.T.F. Coaching & Sport Science Review*, vol. 28 No. 82. <https://doi.org/10.52383/itfcoaching.v28i82.7>
- Buzzelli S. (2021), From "sigma test" to customized training, *I.T.F. Coaching & Sport Science Review*, vol. 29 No. 84. <https://doi.org/10.52383/itfcoaching.v29i84.142>
- Mead, T. P., Drowatzky, J. N., & Hardin-Crosby, L. (2000). Positive and negative stimuli in relation to tennis players' reaction time. *Perceptual and Motor Skills*, 90(1), 236-240. <https://doi.org/10.2466/pms.2000.90.1.236>
- Plunkett, C. (1967). The effect of the psychological components of competition on reaction time in tennis (Doctoral dissertation, University of North Carolina at Greensboro).
- Rotella, R. J., & Bunker, L. K. (1978). Field dependence and reaction time in senior tennis players (65 and over). *Perceptual and Motor Skills*, 46(2), 585-586. <https://doi.org/10.2466/pms.1978.46.2.585>
- Tu, J. H., Lin, Y. F., & Chin, S. C. (2010). The influence of ball velocity and court illumination on reaction time for tennis volley. *Journal of Sports Science & Medicine*, 9(1), 56.
- Senatore F, Cannataro R. (2019), The energy expenditure in the 5 types of modern tennis players, *I.T.F. Coaching & Sport Science Review*, vol. 27 No. 78. <https://doi.org/10.52383/itfcoaching.v27i78.93>

Uzu R, et al. (2009), A split-step shortens the time to perform a choice reaction step-and-reach movement in a simulated tennis task, Journal Sports Sci, article. <https://doi.org/10.1080/02640410903233222>

Zajdel, R., & Nowak, D. (2007). Simple and complex reaction time measurement: a preliminary evaluation of new approach and diagnostic tool. Computers in biology and medicine, 37(12), 1724-1730. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2007.04.008>

Ziagkas E, et al. (2018), The effect of a 12-week reaction time training using active video game tennis attack on reaction time and tennis performance, Interactive Mobile Communication Technologies and Learning. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-75175-7\\_63](https://doi.org/10.1007/978-3-319-75175-7_63)

Copyright © 2022 Fabrizio Senatore y Salvatore Buzzelli



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[CC BY 4.0 Resumen de licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). [CC BY 4.0 Texto completo de la licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

[CONTENIDO RECOMENDADO DE LA ITF ACADEMY \(CLICK AQUÍ\)](#)





# Incidencia de las lesiones en diversas superficies de tenis: Una revisión sistemática

Sneha Alexander, Nabeela Naaz y Shifra Fernandes

Manipal Academy of Higher Education, India.

## RESUMEN

Las articulaciones de los tenistas están sometidas a enormes cargas, con tensiones suprafsiológicas generadas en el hombro y el codo cientos de veces por partido. Las lesiones crónicas suelen afectar a la extremidad superior, mientras que las agudas suelen afectar a las extremidades inferiores. El tipo y la frecuencia de las lesiones también han cambiado como resultado de los avances en el equipamiento y las superficies de juego. Los deportistas de alto nivel y los entrenadores necesitan comprender cómo la superficie de juego afecta al rendimiento del tenis. Por lo tanto, el propósito de esta revisión es proporcionar una visión general de la investigación más reciente sobre las lesiones y los efectos de la superficie de juego en el tenis. El objetivo principal de este estudio era determinar si existe una diferencia en la incidencia de las lesiones en el tenis entre las tres superficies de juego más populares, incluyendo la tierra batida, la dura y la hierba. Las superficies de las pistas de tenis se han identificado como un factor que influye en la aparición de lesiones. Las pruebas sugieren firmemente que la superficie es un componente significativo en la causalidad de las lesiones y se ha encontrado que las diferentes superficies tienen tasas de lesiones considerablemente diferentes. Se realizó una búsqueda sistemática de artículos publicados en cuatro bases de datos electrónicas desde 2010 para descubrir artículos relevantes relacionados con las lesiones en el tenis y las superficies.

**Palabras clave:** lesión en el tenis, superficies, incidencia, deportistas de élite

**Recibido:** 18 agosto 2022

**Aceptado:** 10 septiembre 2022

**Autor de correspondencia:**

Sneha Alexander. Email:  
[snehaalexander235@gmail.com](mailto:snehaalexander235@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

El tenis es un deporte de raqueta muy admirado y practicado con frecuencia (Girard et al., 2007). Mientras se juega al tenis, las articulaciones del cuerpo sufren fuerzas fisiológicas mayores (Dines et al., 2015). El segmento muscular y la fuerza asociada por la cadena cinética que parte de los pies se desplaza hasta la rodilla y de ahí pasa al hombro y al codo, terminando en la muñeca hasta la raqueta. El saque es el golpe más intenso de la jugada (Dines et al., 2015). Durante el saque la mayor activación muscular se produce en el hombro y el antebrazo. El saque de tenis se divide en un modelo de 8 etapas que incluye tres fases distintas. Preparación, aceleración y terminación. Cada fase refleja las distintas funciones dinámicas del saque: Inicio, liberación, carga, amarre, aceleración, contacto, desaceleración y terminación (Kovacs y Ellenbecker, 2011). Las exigencias físicas de este deporte suponen una demanda única para el sistema musculoesquelético. Las lesiones agudas, como los esguinces de tobillo, son más frecuentes en la extremidad inferior, mientras que las lesiones crónicas por sobreuso, como la epicondilitis lateral, son más frecuentes en la extremidad superior en los jugadores recreativos y el dolor de hombro es más frecuente en los jugadores de alto nivel (Abrams et al., 2012).

Según las investigaciones, las lesiones que se producen al jugar al tenis se han relacionado con muchos factores internos y externos. La naturaleza y el índice de lesiones en el tenis

pueden variar en función de las distintas superficies en las que se practica este deporte y del equipamiento utilizado en el mismo. Las tres superficies clásicas son las pistas duras, de tierra batida y de hierba. Los cuatro Grand Slams se juegan en diferentes superficies de pista: el Open de Australia en pistas duras Plexicushion Prestige, Roland Garros en pistas de tierra batida, Wimbledon en pistas de hierba y el Open de Estados Unidos en pistas duras DecoTurf (Anna et al., 2019).

Las exigencias físicas de los deportes, combinadas con el volumen de juego, pueden dar lugar a lesiones musculoesqueléticas. Numerosos estudios han informado sobre la frecuencia y prevalencia de las lesiones en el tenis (Abrams et al., 2012). El tenis implica un alto requerimiento de energía tanto aeróbica como anaeróbica a lo largo del juego (Dines et al., 2015). Los partidos de tenis suelen durar más de una hora, en ocasiones incluso más de cinco horas (Michael et al., 2010). El peloteo puede durar entre 6 y 10 segundos, mientras que las pistas de hierba y las pistas rápidas tienen tiempos de peloteo más cortos que las pistas de tierra batida. La duración del peloteo es sustancialmente mayor en el tenis femenino que en el masculino cuando los tenistas profesionales juegan en tierra batida (Torres et al., 2011). Las diferentes velocidades y botes de la pelota tienen un impacto en la interacción entre la pelota y la superficie, lo que a su vez afecta al estilo de juego. La tierra batida se denomina superficie lenta porque cuando la pelota toca el suelo sufre una mayor fricción con la superficie, por lo que la velocidad de

la pelota se reduce. En las pistas duras, cuanto más rápido viaja la pelota, más fuerza se aplica a la extremidad superior (Martin y Prioux, 2016). Las condiciones de carga de los tenistas se ven afectadas por movimientos dinámicos complejos (saltos laterales y frenadas) (Orendurff et al., 2008). La fricción entre la zapatilla y la superficie está influenciada por la intensidad de estas fuerzas, así como otros factores, como la rugosidad de la superficie (Clarke et al. 2012).

Actualmente, los tenistas profesionales entrenan y compiten en diferentes superficies durante la temporada (Martin & Prioux, 2016; Martin et al., 2011). 210 superficies de pista diversas fueron aprobadas en 2011 por la Federación Internacional de Tenis (ITF) (Martin & Prioux, 2016). En cada una de estas superficies el bote de la pelota de tenis es diferente lo que puede provocar un cambio en el estilo de juego de los jugadores, y por tanto en los resultados (Martin & Prioux, 2016). La ITF clasifica la superficie de la pista en diferentes clases en función de su estructura y por el índice de velocidad de la pista (CPR). Se utilizan dos límites clave para decidir las propiedades de la CPR: su coeficiente de fricción y su coeficiente de restitución (Martin & Prioux, 2016). Debido a las cualidades de fricción y absorción de tensiones de estas pistas, la pista dura tiene una mayor tasa de lesiones que la pista de tierra batida (Pluim et al., 2018). Sin embargo, los datos disponibles que pueden utilizarse para validar esta afirmación indican lo contrario. El acondicionamiento adecuado para el tenis reforzará el núcleo cinético y garantizará un juego saludable a la vez que minimizará las lesiones (Dines et al., 2015). Las superficies de alta fricción provocan un frenado más largo y se ha propuesto un acondicionamiento pertinente para reducir las fuertes cargas en las articulaciones. Con el mayor ritmo en los saques y los demás golpes del tenis, la carga en las articulaciones del miembro superior aumenta drásticamente. Además, la tensión en las articulaciones de las extremidades inferiores aumentó debido a la fuerte flexión y extensión de la extremidad inferior, lo que dio lugar a lesiones tanto en la extremidad superior como en la inferior (Dines et al., 2015).

Por lo tanto, los tenistas son vulnerables a varias lesiones (Dines et al., 2015). Las lesiones agudas parecen perjudicar a la extremidad inferior; la extremidad superior suele estar implicada con afecciones crónicas (McCurdie et al., 2017). Varios investigadores descubrieron que las lesiones de las extremidades inferiores son las más comunes en el tenis, y que las lesiones de las extremidades superiores y del tronco les siguen en prevalencia (Dines et al., 2015). El tobillo y el muslo son las articulaciones de las extremidades inferiores que se lesionan con mayor frecuencia, mientras que el hombro y el codo son las articulaciones de las extremidades superiores más dañadas y la zona lumbar es la más lesionada del tronco. Las lesiones más frecuentes fueron las distensiones musculares, seguidas de las inflamaciones y los esguinces, (Dines et al., 2015). Es probable que las diversas tácticas adoptadas por los jugadores influyan en la aparición de lesiones debido a los cambios en la superficie de juego. Dado que las lesiones en las extremidades inferiores representan más de la mitad de las lesiones en el tenis, es vital pensar en las causas que las provocan (Pluim et al., 2018). Los estudios epidemiológicos han respaldado y sugerido que las superficies que permiten un deslizamiento suave y resbalar tienen un menor riesgo de causar lesiones. Permitir el deslizamiento en la pista reduce la tensión en las extremidades inferiores.

## OBJETIVOS

El objetivo principal es estudiar la incidencia y el tipo de lesiones en diferentes superficies de tenis, para determinar si existen diferencias en la aparición de lesiones en las cuatro superficies de pista más populares entre los tenistas profesionales. Condición o dominio que se estudia: Cualquier lesión ocurrida durante el juego o la práctica en las distintas superficies deportivas del tenis. Los participantes incluyeron a todos los jugadores de tenis profesionales y adultos de élite. Exposición a las distintas superficies deportivas (tierra batida, dura, hierba y cemento). Las tasas de lesiones se calcularán en función del número de partidos, el tiempo de entrenamiento y el juego total, y se mostrarán como el número de lesiones por cada 1000 horas de juego. No habrá ningún comparador y el resultado será las lesiones de las extremidades superiores, del tronco y de las extremidades inferiores desarrolladas durante la competición y la práctica en las distintas superficies de tenis.

## MÉTODOS

### Fuentes de información y estrategia de búsqueda bibliográfica

Se realizó una búsqueda bibliográfica para encontrar artículos potencialmente pertinentes publicados después de 2010. Esta revisión sistemática se llevó a cabo según el marco proporcionado en la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis), utilizando las preguntas de investigación desarrolladas en la metodología de Problema del Paciente, (o Población) Intervención, Comparación o Control, y Resultado (PICO). Una búsqueda bibliográfica informatizada en inglés de la literatura gris: La investigación se realizó utilizando Google Scholar y bases de datos electrónicas como PubMed (MEDLINE), Scopus, Cinahl y Web of Science. Se aplicaron combinaciones de términos Mesh, con el objetivo de identificar estudios ocultos. Los artículos se organizaron utilizando el paquete de software de gestión de referencias, Rayyan, una aplicación web y móvil para la revisión sistemática. Se utilizó la siguiente sintaxis de búsqueda, que utiliza operadores booleanos en los títulos, resúmenes y palabras clave de los artículos indexados, para encontrar información relevante relacionada con las lesiones de tenis, la epidemiología y la incidencia: ("epidemiology\*" OR "incidence" OR "injury incidence" OR "prevalence" OR "injury rate\*" OR "risk factor\*" OR "injury surveillance" AND ("Hip Injuries" OR "Back Injuries" OR "Foot Injuries" OR "Ankle Injuries" OR "Wrist Injuries" OR "Tendon Injuries" OR "Leg Injuries" OR "Knee Injuries" OR "Hand Injuries" OR "Forearm Injuries" OR "Athletic Injuries" OR "Abdominal Injuries" OR "Rotator Cuff Injuries" OR "Shoulder Injuries" OR "Cumulative Trauma Disorders" OR "Anterior Cruciate Ligament Injuries" OR "Reinjuries" was conducted.

### Selección de estudios

Los estudios de investigación se incluyeron si accedían a la tasa de incidencia o prevalencia o a la epidemiología de las lesiones en relación con las diferentes superficies de tenis. Si el título y resumen no proporcionaba suficiente información para determinar si el artículo era relevante para la revisión, se obtuvo y leyó el artículo completo. Esto nos permitió comprobar si el artículo cumplía los criterios principales de inclusión. Se excluyeron del estudio las cartas al director, los resúmenes de conferencias y las revisiones bibliográficas.

Requisitos de inclusión y exclusión

Los estudios se seleccionaron en función de los criterios de población, exposición, comparación y resultados. Los tres autores acordaron los criterios de inclusión y exclusión.

Tras el proceso inicial de selección de estudios, tres autores completaron de forma independiente una evaluación estandarizada y ciega de la elegibilidad mediante el cribado de los títulos y resúmenes. La literatura debía cumplir los siguientes criterios de inclusión para ser considerada.

Criterios de inclusión y exclusión

Para ser considerados para su inclusión en esta revisión, los estudios debían cumplir los siguientes criterios de inclusión. Se incluyeron los artículos que cumplieran los siguientes criterios (1) Artículos que abordaban la tasa de incidencia de las lesiones de tenis, en relación con diversas superficies y nivel de los tenistas- Recreativo/Elite, (2) Diseño del estudio: Deben ser estudios observacionales primarios, de cohortes o descriptivos Los estudios epidemiológicos suelen informar de las tasas de incidencia de las lesiones. Para permitir la comparación y el análisis, se seleccionan estos dos diseños de estudio. Se excluyen las revisiones y los ECA (ensayos de control aleatorio). (3) Los participantes del estudio incluyeron

a todos los tenistas profesionales y de élite adultos, (4) Tenían que estar publicados en inglés. Como la mayor cantidad de estudios se ha publicado en inglés y los autores sólo entienden ese idioma, se incluirán los artículos que se publiquen sólo en inglés y (5) Años considerados: Enero 2010- Noviembre 2020- Últimos 10 años. Sólo se consideraron los estudios publicados en la última década porque el juego del tenis ha cambiado. (6) Artículos publicados, (7) cualquier superficie de tenis (por ejemplo: tierra batida, hierba, pistas duras y de hormigón) y se excluyen las lesiones reportadas que no estén relacionadas con las superficies de tenis, (8) Comparación entre diferentes superficies de tenis, (9) Debe reportar la incidencia de las lesiones (extremidad superior o inferior o ambas).

RESULTADOS

Gráfico PRISMA

Después de buscar en cinco bases de datos, en la estrategia basada en la búsqueda, como se muestra en la Figura 1, se descubrió un total de 7196 artículos a través del software Rayyan (<https://rayyan.ai/>), que es el antiguo (<https://rayyan.qcri.org>). En la figura 1 se describe el proceso de selección y cribado de los artículos con más detalle.

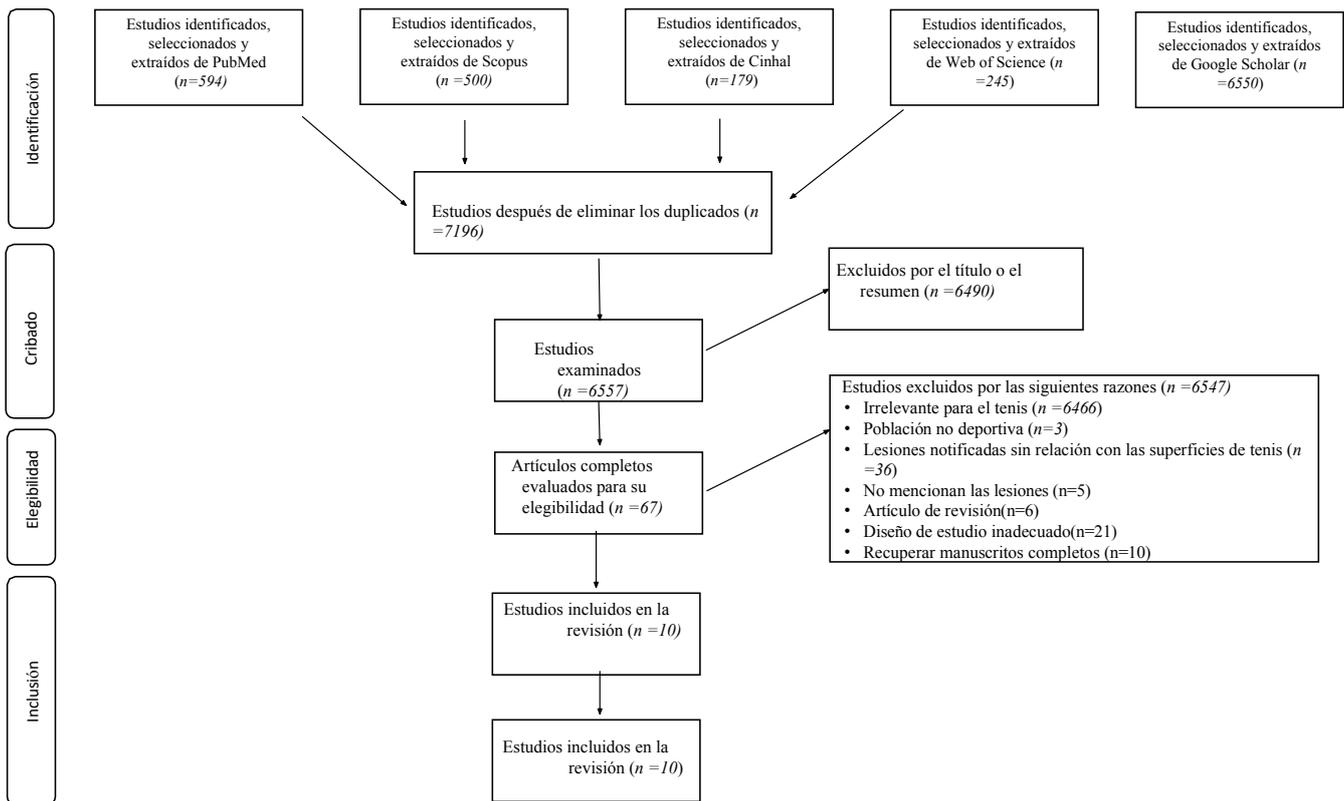


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA para el proceso de inclusión de artículos..

**Extracción de datos**

Se extrajeron datos de los 9 estudios. Se extrajeron los siguientes datos de los estudios incluidos para la extracción de datos: Autores y año de publicación (id del estudio), doi, tipo de publicación (por ejemplo, artículo de revista, carta, resumen), país en el que se realizó el estudio, fuente de financiación, aprobación ética, cita de referencia, tipo de estudio, nº de participantes (número total y número de jugadores y jugadoras), duración del estudio, tipo de sesión de juego (competición/ entrenamiento) nombre si es competición, tipo de superficie, tipo de intervención (i), tipo de resultado (o), descripción de la población (de la que se extraen los participantes en el estudio), criterios de inclusión, exclusión, método y unidades de asignación (individuos/conjuntos/grupos), edad (media/mediana/rango), características de los participantes (altura, peso y masa corporal y otros detalles si se mencionan), finalidad del estudio, objetivos del estudio, técnica de muestreo, fecha de inicio del estudio, fecha de finalización del estudio (si se trata de una cohorte), en la sección de resultados se mencionan los tipos de lesiones, la incidencia de las lesiones notificadas, el análisis estadístico utilizado y la idoneidad de estos métodos, el método de análisis utilizado para medir la diferencia dentro del grupo y el valor del análisis estadístico.

**Proceso de recogida de datos**

El formulario para la extracción de datos de cada estudio incluido constaba de todos los contenidos requeridos sobre el contexto del estudio, información sobre el diseño del estudio, métodos de estudio, características y tamaño de la muestra, fuente del estudio, participantes, atributos de la exposición, definiciones de los resultados y análisis utilizados. Dado que este estudio hizo hincapié en la tasa de incidencia de las lesiones relacionadas con las diferentes superficies de tenis, se extrajo de los estudios individuales para comprender mejor los determinantes.

**Tabla 2**

Resumen de las características de los 9 trabajos incluidos en este estudio.

Estudio	Nivel de juego (competición / práctica)	Número de participantes / Duración del estudio	Población	Superficie
1	Competición - Wimbledon	Desde 2003 hasta 2012, lapso de 10 años	Jugadores de élite	Tierra batida
2	Competición	10 jugadores	Jugadores de élite	Tierra batida
3	Competición - Australian Open, French Open, Wimbledon, US Open	Para hombres, 2001-2012. Para mujeres, 2003-2012	Jugadores de élite	Hierba y Tierra batida
4	Competición	10 (7 hombres, 3 mujeres) Tenistas masculinos experimentados	Jugadores de élite	Dura, tierra batida y hierba
5	Competición	Récords del torneo masculino y femenino del USTA Pro Circuit del año 2013	Jugadores de élite	Tierra batida y dura
6	Competición	65 jugadores [40 hombres, 25 mujeres]	Jugadores junior de élite	Tierra batida y dura
7	Nivel Competición	8 jugadores universitarios (5 hombres, 3 mujeres)	Jugadores universitarios	Tierra batida y dura
8	Competición	10 jugadores (9 hombres, 1 mujeres)	Jugadores junior de élite	Tierra batida
9	Competición	7 jugadores (5 hombres, 2 mujeres)	Jugadores junior de élite	Tierra batida y dura

A continuación se resumen las características del estudio y los resultados del mismo.

**Tabla 1**

Resumen del porcentaje de incidencia de las lesiones en las superficies.

Estudio	Tasa de incidencia	Superficie
1	Se produjeron un total de 700 lesiones, con una tasa del 20,7%.	Pistas de hierba (durante toda la temporada de competición, cambiando de superficie)
2	Del 50% al 65% para los hombres. 60% y 70% para las mujeres	Pista dura, de tierra batida y de hierba
3	Menos del 50%.	Pista de tierra batida y hierba
4	Los hombres y las mujeres son, respectivamente, un 80%.	Pistas de tierra batida y duras
5	57% de los jugadores lesionados	Pistas de tierra batida y duras

Los resultados del estudio indican que hubo pocas diferencias en la tasa de lesiones entre las cuatro superficies de pista examinadas: Hubo más lesiones en las extremidades inferiores en las pistas duras que en las de tierra batida, con un 56 % y un 38 %, respectivamente. Por otra parte, los deportistas masculinos tenían una mayor probabilidad de sufrir una lesión cuando jugaban en pistas duras que en las de tierra batida (Hartwell et al., 2017). La localización más reportada para los hombres fue la de las lesiones en la parte baja de la espalda. La localización de la lesión más frecuente en las mujeres fue el muslo, que incluía tanto lesiones de cuádriceps como de isquiotibiales.

Sin embargo, los jugadores que jugaban en múltiples superficies tenían una mayor prevalencia de lesiones, en particular lesiones por sobrecarga, que los que jugaban principalmente en una sola superficie.

En comparación con las otras superficies de la pista, hubo una mayor prevalencia de lesiones por sobreuso de las extremidades inferiores cuando se jugaba en pista dura (Pluim et al., 2017). Esto podría deberse a que jugaban más tenis a la semana, lo que suponía un mayor esfuerzo físico para sus cuerpos, o a que los jugadores no tienen suficiente tiempo para acostumbrarse a las nuevas superficies, lo que supone un mayor esfuerzo para sus cuerpos (diferente bote y velocidad de la pelota, diferentes características de deslizamiento). Las superficies que permiten cambios rápidos de dirección y una gran aceleración y desaceleración, probablemente ejercen más presión sobre los músculos y los tendones.

Los deportistas que jugaron en superficies que permitían un deslizamiento controlado, como la tierra batida, experimentaron mucho menos "dolor y lesiones" en comparación con los deportistas que jugaron en superficies que no permiten un deslizamiento controlado, incluido el hormigón. Se ha comprobado que las pistas de tierra batida presentan menores tasas de lesiones que las pistas duras, lo que se cree que se debe a una menor fricción (Starbuck et al., 2015). Las mujeres han informado de una mayor tasa de lesiones en las pistas de tierra batida, en comparación con las pistas duras (Hartwell et al., 2017). En comparación con las superficies de tierra batida y de pista dura, las lesiones de tronco son más comunes en las pistas de hierba. En comparación con las pistas duras, se ha informado que las pistas de tierra batida tienen tasas de lesiones más bajas. Esto se debe probablemente a que estas superficies tienen menos resistencia a la fricción. El riesgo de lesiones en la parte inferior de la espalda se vio influenciado por la superficie de juego (Kryger, 2014). A diferencia de las pistas de tierra batida, las superficies de las pistas duras causaron lesiones con mucha más frecuencia en las mujeres. Tanto para las mujeres como para los hombres, las lesiones de tronco fueron mucho más frecuentes en la hierba que en las pistas duras (Kryger, 2014).

## DISCUSIÓN

El principal objetivo de la presente investigación era identificar la aparición y los tipos de lesiones que se producen en las distintas superficies de tenis. El tenis es un deporte en el que los jugadores realizan movimientos rápidos, intensos y repetitivos de arranque y parada, cambios de dirección, sprints y deslizamientos de lado a lado. Las tasas de lesiones se ven afectadas por la naturaleza del deporte, así como por el impacto de las diferentes superficies. El segundo objetivo de la revisión es señalar qué tipos de lesiones son comunes en las distintas superficies. El hallazgo de esta investigación indica las variaciones en la ocurrencia de las lesiones entre las pistas. En la actual temporada de tenis profesional, los jugadores deben adaptarse a cada superficie de la pista en un periodo de tiempo relativamente corto, lo que pone a prueba su capacidad para competir sin lesionarse. Se observó que el miembro inferior era el componente corporal más impactado en ambos sexos, seguido del miembro superior y el tronco (Starbuck et al., 2016). En comparación con las mujeres, los hombres tenían una tasa de lesiones que era más del doble en general y más del triple que las mujeres (Alexis et al., 2016). La bibliografía existente sugiere que, en comparación con las pistas de tierra batida, las pistas duras resultaron ser significativamente más previsibles, al tener mayor agarre, mayor dureza y dificultad para deslizarse (Starbuck et al., 2016). Se ha relacionado la alta carga con las pistas duras, especialmente en las partes laterales del pie (Damm et al., 2014). Esto significa que el pie está invertido. Las lesiones por giros del tobillo se han relacionado previamente con altos

grados de giro (Kristianslund, Bahr, & Krosshaug, 2011). Los investigadores descubrieron que, aunque había más partidos incompletos para las mujeres en las pistas australianas y más para los hombres en las pistas estadounidenses, la hierba era la que menos tenía (Abrams et al., 2012). Se afirma que los ángulos de flexión de la rodilla más bajos se producen por golpes cortados en superficies de alta fricción, lo que aumenta el riesgo de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) (Dowling et al., 2010). Las superficies duras, que permiten cambios rápidos en la dirección del movimiento y altas tasas de aceleración y desaceleración, son susceptibles de ejercer más tensión sobre los músculos y los tendones. Debido a la tensión ejercida sobre el hueso, se menciona con frecuencia el síndrome de estrés medial de la tibia (también conocido como "shin splints"), que es más frecuente en las pistas duras (Damm, 2014).

Según los estudios, las lesiones en la espalda, la rodilla y las articulaciones del tobillo fueron las más comunes, y los atletas que jugaron en superficies que permitían el deslizamiento, como las pistas de tierra batida, experimentaron considerablemente menos dolor y lesiones que los que jugaron en superficies no deslizantes (Damm et al., 2013). El coeficiente de fricción traslacional en las pistas de tierra batida es menor que en las pistas duras, en consecuencia, se ha planteado la hipótesis de que jugar en tierra batida podría dar lugar a una menor resistencia a la fricción y a una reducción de las cargas articulares, lo que disminuye la probabilidad de sufrir lesiones en las extremidades inferiores (Damm et al., 2013). La pista de tierra batida tiene un mayor tiempo de contacto con el suelo (Starbuck et al., 2016). Los resultados de este estudio muestran que jugar en superficies de tierra batida aumentó el riesgo de lesiones en las mujeres. En un estudio sobre las lesiones en el tenis, los tenistas veteranos que habían desarrollado su carrera en pistas de tierra batida, en contraposición a las pistas duras, informaron de menos problemas de rodilla (Abrams et al., 2012). Por otra parte, es probable que las pistas lentas tengan una mayor incidencia de tensiones/calambres musculares debido al menor coeficiente de fricción, que da lugar a más movimientos de deslizamiento. Se han observado varias lesiones de ligamentos en la tierra batida y se podría decir que el alto nivel de rotación durante una acción de golpeo lateral único podría causar un esguince en el tobillo. Los estudios revelan que las adaptaciones específicas de la tierra batida mejoran la estabilidad del jugador. En la pista de tierra batida, se observó una mayor presión del dedo gordo del pie y una menor presión del mediopié que permitían el deslizamiento mientras se mantenía el agarre del antepié. Sin embargo, aquellos con más experiencia en pistas de tierra batida pueden reducir su riesgo de lesión debido a la menor carga de la flexión máxima de la rodilla (Starbuck et al., 2015). Se observaron diferencias de fricción significativas entre las superficies de tierra batida y las de pista dura. Como resultado de las mayores presiones horizontales que resisten el movimiento, la fijación del pie más firmemente al suelo se ha relacionado con un mayor riesgo de lesiones tanto de tobillo como de rodilla. El principal elemento que podría causar el deslizamiento es la mayor tasa de carga horizontal máxima que se midió en la tierra batida y que sólo se observó durante el movimiento de salto lateral (Damm et al., 2013). Otra diferencia entre la tierra batida y las pistas duras es un mayor ángulo de inversión del tobillo durante el apoyo (Damm et al., 2013). Los resultados mostraron que las pistas duras requerían atención a las lesiones con mucha más frecuencia que las pistas de tierra batida durante los partidos (Damm et al., 2013).

En la hierba, las lesiones en el tronco son más frecuentes que en las superficies de tierra batida o de pista dura. Jugar en hierba, con un menor bote de la pelota y una menor duración del punto, puede afectar significativamente a los patrones de lesión, ya que existe un riesgo potencial de lesión al pasar de la tierra batida a la hierba. La mayor tensión que se siente en el pie en las pistas de hierba puede ser una posible causa para las personas que juegan al tenis debido a la hiperpronación. Además, el carácter resbaladizo de la pista, las caídas o las acciones de frenado resultantes de los movimientos laterales pueden suponer una importante carga para el sistema musculoesquelético.

Según las investigaciones, jugar en hierba o en pista dura aumenta el riesgo de necesitar atención médica en comparación con jugar en tierra batida (Abrams et al., 2012), donde el riesgo de lesión es el menor. Debido a que la fase de frenado es más larga y la fuerza máxima resultante es menor en la tierra batida, puede estar relacionado con la capacidad de deslizamiento, lo que se ha propuesto como más significativo que el efecto de amortiguación de la hierba para reducir la carga en el aparato locomotor de los tenistas (Encyclopedia of sports medicine;16).

Por el contrario, las pistas duras han registrado una mayor incidencia de lesiones en comparación con las superficies de tierra batida. Las mujeres han informado de un mayor índice de lesiones en las pistas de tierra batida en comparación con las pistas duras (Hartwell et al., 2017). Por otra parte, los deportistas masculinos tenían una mayor probabilidad de sufrir una lesión cuando jugaban en pistas duras que cuando lo hacían en las de tierra batida (Hartwell et al., 2017). Las pistas de tierra batida parecían tener un impacto significativamente menor que las de hierba o incluso las duras. Las superficies de las pistas de tenis se han identificado como un factor que influye en la aparición de lesiones. El verdadero impacto de la superficie en la que se juega al tenis sobre las lesiones aún no está claro. Las pruebas sugieren firmemente que la superficie es un componente significativo en la causalidad de las lesiones y se ha encontrado que las diferentes superficies tienen tasas de lesiones considerablemente diferentes.

## CONCLUSIÓN

Las lesiones por sobreuso son muy frecuentes en los tenistas en todas las competiciones, según la mayoría de las investigaciones. Se ha comprobado que la incidencia de lesiones en las extremidades inferiores es aproximadamente igual o superior a la incidencia de las extremidades superiores. Las articulaciones más afectadas fueron la espalda, la rodilla y el tobillo. Es posible tratar con éxito estas frecuentes lesiones si se comprende cómo afectan las pistas de tenis a la fisiopatología de estas afecciones. Además, deben aplicar los programas de prevención específicos para el tenis que reduzcan el riesgo de lesiones. El hallazgo clave de esta investigación es que no existe una diferencia discernible entre la tasa total de lesiones en pistas de tierra batida, duras y de hierba. Estos resultados podrían utilizarse para fomentar un mayor estudio de las tasas de lesiones en el tenis y su prevención, así como para ayudar a crear programas de entrenamiento. Los jugadores de pista dura tenían una mayor tasa de lesiones por sobreuso de las extremidades inferiores, mientras que los jugadores que jugaban en varias superficies tenían las mayores tasas de lesiones en general. El uso de técnicas de prevención de lesiones debería dirigirse a estos grupos. Este estudio puede aumentar la concienciación sobre el calzado adecuado que se requiere para las distintas

superficies de las pistas y subraya la importancia de un control eficaz de la carga para prevenir las lesiones por sobreuso en el tenis.

La naturaleza de las lesiones es algo que tanto los entrenadores como los tenistas de alto nivel deben conocer. El principio de especificidad del entrenamiento establece que los planes de entrenamiento deben ser adaptados a las exigencias físicas y mecánicas del tenis. De este modo, cuando los entrenadores decidan los planes de entrenamiento específicos para los tenistas de alto nivel, la superficie de la pista debería ser considerada como un aspecto vital. Además, estos datos deberían permitir ofrecer a los jugadores una mejor continuidad de la atención a lo largo de la temporada de competición. De este modo, podrían materializarse las oportunidades de avanzar en la experiencia de los médicos que trabajan con tenistas y de crear estrategias de prevención de lesiones eficientes y respaldadas empíricamente.

## CONFLICTO DE INTERESES Y FINANCIACIÓN

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses y que no han recibido ninguna financiación para realizar esta investigación.

## REFERENCIAS

- Chelsea Starbuck, Loic Damm, James Clarke, Matt Carre, Jamie Capel- Davis, Stuart Miller, Victoria, Sharon Dixon (2015). The influence of tennis court surfaces on player perceptions and biomechanical response. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1127988>
- Damm, L., Starbuck, C., Stocker, N., Clarke, J., Carré, M., & Dixon, S. (2014). Shoe-surface friction in tennis: influence on plantar pressure and implications for injury. *Footwear Science*, 6(3), 155-164. <https://doi.org/10.1080/19424280.2014.891659>
- Damm, L. C., Low, D., Richardson, A., Clarke, J., Carré, M., & Dixon, S. (2013). The effects of surface traction characteristics on frictional demand and kinematics in tennis. *Sports Biomechanics*, 12(4), 389-402. <https://doi.org/10.1080/14763141.2013.784799>
- Dennis J. Caine, Peter Harmer, and Melissa Schiff. Epidemiology of injury in Olympic sports
- Dines, J. S., Bedi, A., Williams, P. N., Dodson, C. C., Ellenbecker, T.S., Altchek, D. W., ... & Dines, D. M. (2015). Tennis injuries: epidemiology, pathophysiology, and treatment. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 23(3), 181-189. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-13-00148>
- Durá, J. V., Hoyos, J. V., Lozano, L., & Martínez, A. (1999). The effect of shock absorbing sports surfaces in jumping. *Sports Engineering*, 2, 103-108.
- Girard, O., Eicher, F., Fourchet, F., Micallef, J. P., & Millet, G. P. (2007). Effects of the playing surface on plantar pressures and potential injuries in tennis. *British journal of sports medicine*, 41(11), 733-738. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2007.036707>
- Girard, O., Eicher, F., Fourchet, F., Micallef, J. P., & Millet, G. P. (2007). Effects of the playing surface on plantar pressures and potential injuries in tennis. *British journal of sports medicine*, 41(11), 733-738. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2007.036707>
- Hartwell, M. J., Fong, S. M., & Colvin, A. C. (2017). Withdrawals and retirements in professional tennis players: an analysis of 2013 United States tennis association pro circuit tournaments. *Sports Health*, 9(2), 154-161. <https://doi.org/10.1177/1941738116680335>
- Hjelm, N., Werner, S., & Renstrom, P. (2010). Injury risk factors in junior tennis players: a prospective 2-year study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 22(1), 40-48. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01129.x>
- Kovacs, M. S., Ellenbecker, T. S., Kibler, W. B., Roetert, E. P., & Lubbers, P. (2014). Injury trends in American competitive junior tennis players. *J Med Sci Tennis*, 19(1), 19-24.
- Martin, C., & Prioux, J. (2016). Tennis playing surfaces: The effects on performance and injuries. *Journal of Medicine and Science in Tennis*, 21(1), 11-19.
- Martin, C., Thevenet, D., Zouhal, H., Mornet, Y., Delès, R., Crestel, T., ... & Prioux, J. (2011). Effects of playing surface (hard and clay courts) on heart rate and blood lactate during tennis matches played by high-level players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 163-170. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181fb459b>
- Maquirriain, J. (2013). The interaction between the tennis court and the player: how does surface affect leg stiffness?. *Sports Biomechanics*, 12(1), 48-53. <https://doi.org/10.1080/14763141.2012.725088>

- McCurdie, I., Smith, S., Bell, P. H., & Batt, M. E. (2017). Tennis injury data from The Championships, Wimbledon, from 2003 to 2012. *British journal of sports medicine*, 51(7), 607-611. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-095552>
- Nigg, B. M., & Yeadon, M. R. (1987). Biomechanical aspects of playing surfaces. *Journal of sports sciences*, 5(2), 117-145. <https://doi.org/10.1080/02640418708729771>
- Okholm Kryger, K., Dor, F., Guillaume, M., Haida, A., Noirez, P., Montalvan, B., & Toussaint, J. F. (2015). Medical reasons behind player departures from male and female professional tennis competitions. *The American Journal of Sports Medicine*, 43(1), 34-40. <https://doi.org/10.1177/0363546514552996>
- Pluim, B. M., Clarsen, B., & Verhagen, E. (2018). Injury rates in recreational tennis players do not differ between different playing surfaces. *British journal of sports medicine*, 52(9), 611-615. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-097050>
- Starbuck, C., Damm, L., Clarke, J., Carré, M., Capel-Davis, J., Miller, S., & Dixon, S. (2016). The influence of tennis court surfaces on player perceptions and biomechanical response. *Journal of sports sciences*, 34(17), 1627-1636. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1127988>

Copyright © 2022 Sneha Alexander, Nabeela Naaz y Shifra Fernandes



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[CC BY 4.0 Resumen de licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). [CC BY 4.0 Texto completo de la licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

[CONTENIDO RECOMENDADO DE LA ITF ACADEMY \(CLICK AQUÍ\)](#)





# Hidratación en climas calurosos: Recomendaciones de bebidas para la práctica del tenis

Nicolas Robin<sup>1</sup>, Robbin Carien<sup>1</sup>, Laurent Dominique<sup>2</sup> y Shelly Ruart<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université des Antilles, Francia. <sup>2</sup>Université de la Réunion, Francia.

## RESUMEN

Es esencial que los tenistas tengan una ingesta de líquidos adecuada, regular y suficiente. De hecho, los deportistas suelen consumir mucho menos líquido que las pérdidas inducidas por los mecanismos de termorregulación (principalmente por la sudoración), causadas por la combinación de ejercicio físico y estrés relacionado con el calor, cuando juegan en condiciones calurosas. Este artículo pretende exponer los mecanismos fisiológicos y psicológicos implicados en la práctica del tenis, el entrenamiento o la competición, en condiciones de calor (es decir, más de 25°C) seco o húmedo y proponer sugerencias relativas al uso de bebidas entre los tenistas. Se ofrecen recomendaciones aplicadas, relativas a la hidratación antes, durante y después del ejercicio, para anticipar y limitar la disminución del rendimiento, así como para prevenir el riesgo de trastornos fisiológicos como los calambres, el agotamiento prematuro, las lesiones e incluso el golpe de calor, así como los daños psicológicos y motivacionales causados por la deshidratación.

**Palabras clave:** bebida, tenis, rendimiento, calor

**Recibido:** 10 octubre 2022

**Aceptado:** 1 noviembre 2022

**Autor de correspondencia:**  
Nicolas Robin. Email: robin.nicolas@hotmail.fr

## INTRODUCCIÓN

El tenis es un deporte intermitente y multifactorial que requiere una combinación de habilidades físicas específicas como la agilidad, la velocidad, la potencia, la resistencia muscular y aeróbica, así como habilidades mentales de anticipación, reacción y toma de decisiones. (Hornery et al., 2007). Es un deporte muy popular que se practica en todos los continentes y especialmente en zonas del planeta en las que las temperaturas ambientales pueden ser elevadas y superar los 28°C durante el día, ya sea durante todo el año o en periodos estivales como el verano, como en países o zonas de clima tropical (por ejemplo, Brasil, Colombia, Congo, Vietnam o Caribe), ecuatorial (por ejemplo, Guyana, Golfo de Guinea, África Central, algunas islas del océano Pacífico, Océano Índico o Sudeste Asiático), áridos (por ejemplo, África del Norte, Oriente Medio, Australia, desiertos de la India o Estados Unidos) mediterráneos (alrededor del Mediterráneo, California, centro de Chile, región del Cabo de Sudáfrica), templados (Europa Occidental, parte de Estados Unidos o América del Sur) o continentales (parte de América del Norte, Europa Oriental y Central). De hecho, Misailidi et al. (2021) informaron recientemente de que el 30% de los torneos juveniles de la ITF de los últimos diez años se celebraron en condiciones cálidas, muy cálidas o extremadamente cálidas (es decir, entre 25°C y 36°C wet bulb globe temperature: WBGT). Guadalupe es un buen ejemplo de entorno tropical, en el que se celebra el torneo de la ITF de Saint-François, que está en el Caribe y tiene una temperatura media relativamente constante de 26°C con máximas de 34°C y una humedad relativa en torno al 80% (Hue et al., 2019). Jugar al tenis en estas condiciones implica gestionar el estado de hidratación del jugador y la ingesta de bebidas (Fleming et al., 2018) dados los efectos combinados de la práctica y el estrés térmico que, a continuación, abordaremos.

## Efecto de la combinación de ejercicio y calor

La realización de una actividad deportiva como el tenis genera la producción de calor metabólico, principalmente derivado de las contracciones de los músculos que están activos durante el ejercicio. En un entorno neutro (menos de 24° Celsius con una humedad relativa de alrededor del 30%), este llamado calor compensable será evacuado principalmente por las adaptaciones cardiovasculares y ventilatorias (por ejemplo, el aumento de la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y el flujo sanguíneo hacia la piel) y por la evaporación del sudor (por ejemplo, la transpiración) a nivel de la piel (Tyler et al., 2016). En menor medida, el calor puede ser evacuado por la evaporación de la respiración, por convección vinculada a los intercambios entre el aire exterior y la piel (especialmente cuando el jugador se mueve), así como por conducción entre esta última y los tejidos de la ropa (véase la figura 1). Esto dará lugar a un aumento de la temperatura central de los jugadores, que se estabilizará en torno a los 38,5 °C (Martin et al., 2018).

Sin embargo, cuando la humedad del aire y/o el calor ambiental aumentan, la temperatura central de los jugadores también experimentará un aumento que a veces puede ir más allá de los 39,5°C (Bergeron et al., 2007). Este aumento de la temperatura central se debe a la superación de las capacidades de evapotranspiración, como se observa en los climas tropicales (alrededor de 31° Celsius y 75% de humedad relativa; para una revisión ver Hue, 2011), la evaporación del sudor ya no es suficiente para evacuar el calor que será calificado como no compensable. Además, en condiciones de sol, el cuerpo podría experimentar una ganancia de calor adicional causada por la radiación solar (Bergeron et al., 1995), que podría acentuarse si se lleva ropa oscura.



Figura 1. Mecanismos de eliminación del calor en los tenistas

Las disfunciones fisiológicas (por ejemplo, una frecuencia cardíaca y una temperatura central muy elevadas), vinculadas a las dificultades para disipar el calor, pueden reducir el rendimiento deportivo (Hue, 2011; Périard y Bergeron, 2014), promover la deshidratación en los tenistas (Kovacs, 2006) y también son susceptibles de amenazar la salud de los deportistas en los entrenamientos o durante las competiciones (Bergeron et al., 2014; Léon y Bouchama, 2015). Además, es importante señalar que jugar en condiciones de calor también puede generar limitaciones psicológicas y cognitivas (por ejemplo, aumento de los efectos negativos, limitación de los recursos atencionales) que pueden promover la aparición temprana de la fatiga, amplificar el esfuerzo percibido, aumentar el malestar y disminuir la motivación de los deportistas (Périard et al., 2014; Robin et al., en prensa). Para limitar los efectos nocivos del calor, los tenistas pueden utilizar diferentes estrategias de enfriamiento: enfriamiento interno (por ejemplo, ingestión de bebidas frías o hielo picado) y externo (por ejemplo, bolsas de hielo, toalla fría, agua fría en spray) o aclimatación (Robin et al., 2021) y deben asegurarse de mantener un buen estado de hidratación y limitar la deshidratación mediante el uso de bebidas adecuadas para el ejercicio y la recuperación.

**Importancia del estado de hidratación antes del ejercicio**

La regulación de la temperatura corporal, el estrés cardiovascular y la tolerancia al calor durante el ejercicio en un entorno húmedo y/o caluroso están modulados por el estado de hidratación de los tenistas (Périard et al., 2021; Robin et al., en prensa). La hidratación, que debe estar adaptada a la realización de una actividad física intensa y al entorno, es uno de los factores de rendimiento que no se debe pasar por alto (Guezennec, 2011). Se recomienda beber ad libitum (es decir, hasta la saciedad), para estar "euhidratado" al inicio de la práctica, y así evitar la deshidratación por sed antes de jugar (Périard et al., 2014). El color de la orina, que debe ser bastante claro, puede utilizarse como indicador del estado de hidratación de los deportistas (Teodor, 2017). La bebida "previa al ejercicio" que se recomienda consumir a los jugadores es el

agua, sobre todo si han realizado una comida suficientemente rica en hidratos de carbono y proteínas, al menos 3 horas antes del inicio de la práctica (Martin, 2018).

Es importante señalar que los tenistas deben evitar la sobrehidratación, es decir, beber demasiado, antes de jugar. De hecho, la hiperhidratación no mejora la termorregulación ni el rendimiento deportivo (Chabert et al., 2019) y puede provocar sensación de pesadez, hinchazón, náuseas u obligar a los jugadores a ir al baño. También se sugerirá evitar las bebidas que contengan taurina, cafeína o alcohol porque pueden acelerar la pérdida de líquido o ingerir bebidas demasiado dulces (muy ricas en hidratos de carbono) que pueden provocar una hiperglucemia reactiva e inducir una hipoglucemia al inicio de la práctica. Las recomendaciones serán ingerir unos 6 ml de bebida por kg de masa corporal (Martin, 2018) unas 2 horas antes de la práctica (ver tabla 1).

Tabla 1

Recomendación relativa a la ingesta de bebida, antes del esfuerzo, según el peso corporal de los jugadores, en centilitros (cL).

Masa corporal	40kg	50kg	60kg	70kg	80kg	90kg	100kg	110kg
Bebida volumen	24 cL	30 cL	36 cL	42 cL	48 cL	54 cL	60 cL	66 cL

**Necesidad de mantenerse bien hidratado durante el ejercicio**

Cuando se juega al tenis en un ambiente caluroso, el aumento de la transpiración provocado por los mecanismos fisiológicos de termorregulación puede inducir una deshidratación corporal que aumentará con la disminución de la práctica física (Baker, 2007), si no se compensa con la ingesta de líquidos. Por ejemplo, se ha demostrado que los tenistas pueden perder hasta más de 3 litros de líquido corporal por hora de práctica de tenis, especialmente en condiciones de calor (Guezennec, 2011; Martin, 2018). Sin embargo, la sensación de sed no es un buen indicador del estado de hidratación, los jugadores corren el riesgo de beber demasiado poco y no podrán compensar las pérdidas de líquido corporal causadas por el ejercicio y el calor. De hecho, aunque los deportistas ingieran bebidas en cuanto sientan la necesidad de beber (durante los descansos o el cambio de lado en la competición), la deshidratación puede seguir produciéndose y empeorará a medida que aumenten los tiempos de entrenamiento o de partido (Garth y Burke, 2013). Sin embargo, una deshidratación excesiva (más allá del 2% de pérdida de peso corporal) puede provocar, además de una reducción del rendimiento, calambres, malestar, hipertermia por ejercicio (es decir, un golpe de calor) o, lo que es peor, causar la muerte (Bergeron, 2013). Por lo tanto, instamos a los atletas a que tengan la máxima precaución y les aconsejamos que comprueben e integren la gestión de los fluidos (es decir, la composición, el volumen y la frecuencia de la ingesta de bebidas) en sus rutinas de entrenamiento y rendimiento para compensar las pérdidas de fluidos, electrolitos como el sodio o carbohidratos.

Para esfuerzos de aproximadamente una hora, varios autores indican que el agua puede ser suficiente (por ejemplo, Bergeron, 2022; Teodor, 2017). Sin embargo, la disminución de sodio en el plasma sanguíneo, provocada por la sudoración, es un factor importante de fatiga y de reducción del rendimiento (Vrijens et al., 1999), por lo que es necesario aportar una contribución moderada de sodio (entre 500 mg y 1 g por litro, lo que corresponde aproximadamente a 1 o 2 pellizcos de sal de cocina) en la bebida para los esfuerzos de más de una hora. Del mismo modo, se recomendará un

suplemento de hidratos de carbono (unos 20 g por litro, lo que corresponde a 4 cucharaditas o 4 terrones de azúcar) para satisfacer las necesidades del organismo cuando se juega en condiciones de calor (véase Guezennec, 2011 para las recomendaciones específicas en función de la temperatura exterior). Además, el uso de bebidas aromatizadas puede aumentar el volumen de bebidas ingeridas espontáneamente. Por último, es importante recordar que sustancias como las vitaminas, la cafeína, la arginina o la taurina no forman parte de las recomendaciones europeas relativas a la composición de las bebidas de ejercicio en el deporte.

Durante los entrenamientos de tenis de más de 1 hora, realizados en condiciones de calor, se recomienda tomar bebidas de ejercicio que contengan hidratos de carbono y electrolitos (principalmente sodio), que permiten aumentar la ingesta de líquido, retrasar la aparición de la fatiga y frenar el aumento de la temperatura central, limitando así el impacto del estrés térmico (Bergeron et al., 2006). Los jugadores tienen la opción de componer ellos mismos sus bebidas (véase la figura 2).

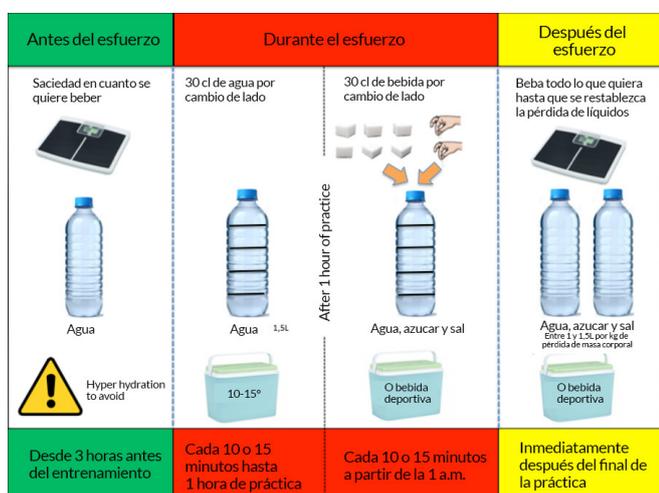


Figura 2. Ejemplo de recomendaciones y composición para bebidas "caseras"

En general, se sugiere ingerir al menos 30 cl de bebida (Martin, 2018) durante los cambios de lado, que generalmente tienen lugar cada 10-15 minutos en los partidos. Sin embargo, estas sugerencias pueden adaptarse y personalizarse en función de la tasa de sudoración propia de cada jugador (que puede oscilar entre menos de 1 litro por hora para los que tienen una sudoración "baja" y más de 3 litros por hora para los deportistas con una sudoración profusa) y su vaciado gástrico (entre 1 litro y 1,6 litros por hora). Para que los jugadores puedan beber la cantidad de líquido suficiente y recomendada, se sugiere hacer marcas en la botella de 1,5 litros, por ejemplo (véase la figura 2).

Además, hay que tener en cuenta la temperatura de los líquidos ingeridos. En efecto, aunque las bebidas heladas podrían utilizarse como "estrategia de enfriamiento interno", tal y como se ha informado en la literatura (por ejemplo, Douzi et al., 2020), éstas pueden tener efectos indeseables como provocar molestias al ingerirlas, causar dolores de cabeza (migraña relacionada con el frío) o incluso tener un efecto de freno en los procesos de termorregulación al actuar sobre los receptores térmicos profundos (Guezennec, 2011). Por lo tanto, se recomienda el uso de bebidas frías a temperaturas entre 10°C y 15°C, almacenadas en neveras o termos, que

a la vez que promueven el enfriamiento central serán más fácilmente consumidas por los jugadores.

### No descuides la rehidratación después del ejercicio

Inmediatamente después del ejercicio, la prioridad es reponer los líquidos, electrolitos y carbohidratos perdidos (Bergeron et al., 1995). Esto puede hacerse con agua y una comida equilibrada rica en proteínas, hidratos de carbono y sal, que repondrá la pérdida de sodio causada por la sudoración, estimulará la absorción de glucosa y favorecerá la retención de los líquidos absorbidos. Según Guezennec (2011), el volumen óptimo de bebida es de 1,5 litros por cada kilo de peso corporal perdido durante el ejercicio.

Sin embargo, cuando los jugadores deben disputar partidos muy reñidos uno tras otro, es aconsejable que la rehidratación se realice con una bebida que contenga carbohidratos y electrolitos, incluyendo sodio pero también potasio (Kovacs, 2008). También se recomienda favorecer las bebidas frías y aromatizadas (por ejemplo, utilizar jarabes de diferentes sabores) según los gustos de cada deportista para favorecer la absorción de líquidos ad libitum después del ejercicio. Se puede consumir una pequeña cantidad de alimentos sólidos y fácilmente digeribles al mismo tiempo que se ingieren las bebidas.

Si las pérdidas de sudor en el partido anterior son excesivas (diferencia significativa entre el peso del jugador antes y después del partido), o si los deportistas sufren calambres musculares relacionados con el calor, puede ser conveniente añadir un poco más de sal a las bebidas y los alimentos ingeridos para comenzar el siguiente partido estando "euhydratado" y prevenir o limitar la aparición de calambres. En cuanto a la ingesta de carbohidratos se recomendará consumir 1,5 g por kg de masa corporal, lo que representa 60 g cuando se pesa 40 kg, 90 g para 60 kg, 120 g para 80 kg y 150 g por 100 kg de masa corporal que se deben ingerir en forma sólida y/o líquida en la primera hora después del ejercicio (Kovacs, 2006).

### CONCLUSIÓN

Antes de empezar un entrenamiento o un partido de tenis en condiciones de humedad y/o calor, se recomienda a los jugadores beber regularmente en cuanto tengan ganas y, sobre todo, no empezar a jugar estando deshidratados. Durante la práctica, se sugiere beber regularmente unos 30 centilitros (cl) de agua cada 10-15 minutos durante la primera hora y luego utilizar una bebida que contenga carbohidratos y sodio cuando el esfuerzo dure más tiempo. Esta bebida puede elaborarse fácilmente o comprarse en el comercio. Por último, será importante que el jugador se rehidrate después del ejercicio, para restablecer las pérdidas de líquidos corporales y electrolitos. Esta rehidratación debe realizarse mediante bebidas que contengan hidratos de carbono, sodio y potasio y que pueden complementarse con una comida equilibrada o un tentempié que contenga proteínas.

### CONFLICTO DE INTERESES Y FINANCIACIÓN

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés y que no han recibido financiación alguna para realizar esta investigación.

## REFERENCIAS

- Baker, L., Conroy, E., & Kenney, W. (2007). Dehydration impairs vigilance related attention in male basketball players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(6), 976-983. <https://doi.org/10.1097/mss.0b013e3180471ff2>
- Bergeron, M. F. (2022). Nutrition : Playing tennis in the heat : How to manage water and electrolyte losses. USTA. [http://www.playerdevelopment.usta.com/Improve-Your-Game/Sport-Science/114718\\_Nutrition\\_Playing\\_Tennis\\_in\\_the\\_Heat\\_How\\_to\\_Manage\\_Water\\_and\\_Electrolyte\\_Losses/](http://www.playerdevelopment.usta.com/Improve-Your-Game/Sport-Science/114718_Nutrition_Playing_Tennis_in_the_Heat_How_to_Manage_Water_and_Electrolyte_Losses/)
- Bergeron, M. F. (2014). Hydration and thermal strain during tennis in the heat. *British journal of sports medicine*, 48 Suppl 1(Suppl 1), i12-i17. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093256>
- Bergeron, M. F. (2013). Reducing sports heat illness risk. *Pediatrics in review*, 34(6), 270-279. <https://doi.org/10.1542/pir.34-6-270>
- Bergeron, M. F. (2003). Heat cramps: fluid and electrolyte challenges during tennis in the heat. *Journal of science and medicine in sport*, 6(1), 19-27. [https://doi.org/10.1016/s1440-2440\(03\)80005-1](https://doi.org/10.1016/s1440-2440(03)80005-1)
- Bergeron, M. F., Armstrong, L. E., & Maresh, C. M. (1995). Fluid and electrolyte losses during tennis in the heat. *Clinics in sports medicine*, 14(1), 23-32.
- Bergeron, M. F., McLeod, K. S., & Coyle, J. F. (2007). Core body temperature during competition in the heat: National Boys' 14s Junior Championships. *British journal of sports medicine*, 41(11), 779-783. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.036905>
- Bergeron, M. F., Waller, J. L., & Marinik, E. L. (2006). Voluntary fluid intake and core temperature responses in adolescent tennis players: sports beverage versus water. *British journal of sports medicine*, 40(5), 406-410. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.023333>
- Chabert, C., Hermand, E., & Hue, O. (2019). Triathlon and ultra-endurance events in tropical environments. In J. Périard and S. Racinais (Ed.), *Heat Stress in Sport and Exercise*. Springer : Cham.
- Douzi, W., Dupuy, O., Theurot, D., Smolander, J., & Dugué, B. (2020). Per-cooling (using cooling systems during physical exercise) enhances physical and cognitive performances in hot environments. A Narrative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 1031. <https://doi.org/10.3390/ijerph17031031>
- Fleming, J. A., Naughton, R. J., & Harper, L. D. (2018). Investigating the nutritional and recovery habits of tennis players. *Nutrients*, 10(4), 443. <https://doi.org/10.3390/nu10040443>
- Garth, A. K., & Burke, L. M. (2013). What do athletes drink during competitive sporting activities?. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 43(7), 539-564. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0028-y>
- Guézennec, C. Y. (2011). Sport drinks: physiologic basis for their use and composition. *Cahiers de nutrition et diététique*, 46, S46-S53.
- Hornery, D. J., Farrow, D., Mujika, I., & Young, W. (2007). Fatigue in tennis: mechanisms of fatigue and effect on performance. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 37(3), 199-212. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737030-00002>
- Hue, O., Chabert, C., Collado, A., & Hermand, E. (2019). Menthol as an Adjuvant to Help Athletes Cope With a Tropical Climate: Tracks From Heat Experiments With Special Focus on Guadeloupe Investigations. *Frontiers in physiology*, 10, 1360. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01360>
- Hue, O. (2011). The challenge of performing aerobic exercise in tropical environments: Applied knowledge and perspectives. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(4), 443-454. <https://doi.org/10.1123/ijspp.6.4.443>
- Kovacs, M. S. (2006) Hydration and temperature in tennis—a practical review. *Journal of Sports Sciences and Medicine*, 5, 1-9.
- Kovacs M. S. (2008). A review of fluid and hydration in competitive tennis. *International journal of sports physiology and performance*, 3(4), 413-423. <https://doi.org/10.1123/ijspp.3.4.413>
- Leon, L. R., & Bouchama, A. (2015). Heat stroke. *Comprehensive Physiology*, 5(2), 611-647. <https://doi.org/10.1002/cphy.c140017>
- Martin, C. (2018). *Tennis : optimisation de la performance*. Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur.
- Misailidi, M., Mantzios, K., Papakonstantinou, C., Ioannou, L. G., & Flouris, A. D. (2021). Environmental and psychophysical heat stress in adolescent tennis athletes. *International journal of sports physiology and performance*, 16(12), 1895-1900. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2020-0820>
- Périard, J. D., & Bergeron, M. F. (2014). Competitive match-play tennis under heat stress: a challenge for all players. *British journal of sports medicine*, 48 Suppl 1(Suppl 1), i1-i3. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093496>
- Périard, J. D., Eijsvogels, T., & Daanen, H. (2021). Exercise under heat stress: thermoregulation, hydration, performance implications, and mitigation strategies. *Physiological reviews*, 101(4), 1873-1979. <https://doi.org/10.1152/physrev.00038.2020>
- Périard, J. D., Racinais, S., Knez, W. L., Herrera, C. P., Christian, R. J., & Girard, O. (2014). Coping with heat stress during match-play tennis: does an individualised hydration regimen enhance performance and recovery? *British journal of sports medicine*, 48 Suppl 1(Suppl 1), i64-i70. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093242>
- Robin, N., Hermand, E., Hatchi, V., & Hue, O. (in press). *Stratégies de Gestion de la Chaleur et Performances Sportives de Haut Niveau : Eclairage Psycho-Physiologique et Recommandations Appliquées*. Science & Sports.
- Robin, N., Dominique, L., & Coudeville, G. R. (2021). Playing tennis in hot environment: Applied strategies and new directions. *ITF Coaching & Sport Science Review*, 29(83), 10-12. <https://doi.org/10.52383/itfcoaching.v29i83.47>
- Théodore, D. (2017). Hydration in tennis performance – water, carbohydrate electrolyte sports drink ? *Science, Movement and Health*, 17(2), 511-516.
- Tyler, C. J., Reeve, T., Hodges, G. J., & Cheung, S. S. (2016). The Effects of heat adaptation on physiology, perception and exercise performance in the heat: A meta-analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 46(11), 1699-1724. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0538-5>
- Vrijens, D. M., & Rehrer, N. J. (1999). Sodium free fluid ingestion decrease plasma sodium in the heat. *Journal of Applied Physiology*, 86, 1847-51.

Copyright © 2022 Nicolas Robin, Robbin Carien, Laurent Dominique y Shelly Quart



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[CC BY 4.0 Resumen de licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). [CC BY 4.0 Texto completo de la licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

[CONTENIDO RECOMENDADO DE LA ITF ACADEMY \(CLICK AQUÍ\)](#)



# Feedback y aprendizaje en el tenis: Conceptualización, clasificación e implicaciones prácticas

Antonio Fonseca Morales<sup>1</sup> y Rafael Martínez-Gallego<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Educación Física, Junta de Castilla la Mancha, España. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Universidad de Valencia, España.

## RESUMEN

En este artículo se define el concepto de feedback, se propone una clasificación de los diferentes tipos de feedback y se profundiza sobre la aplicación del feedback extrínseco por parte de los entrenadores de tenis. Además, se analiza la influencia del feedback en el aprendizaje y el rendimiento de los jugadores de tenis. Finalmente se exponen una serie de implicaciones prácticas que los entrenadores pueden considerar para evaluar el feedback que proporcionan a sus jugadores y efectivizar el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación en sus entrenamientos.

**Palabras clave:** conocimiento de los resultados, conocimiento del rendimiento, comunicación, enseñanza.

**Recibido:** 10 octubre 2022

**Aceptado:** 20 octubre 2022

**Autor de correspondencia:** Rafael Martínez. Email: rafael.martinez-gallego@uv.es

## INTRODUCCIÓN

Cuando un nuevo jugador se inicia en el deporte del tenis y quiere aprender los conceptos básicos, o cuando un jugador experto quiere mejorar su rendimiento, es necesario un tiempo para que se produzca una mejora de los resultados. Una posible vía para mejorar puede ser probar diferentes estrategias que permitan ir mejorando poco a poco a través del aprendizaje por ensayo error. Otra forma puede ser obtener información de fuentes externas, como un entrenador o imágenes de vídeo (Lauber y Keller, 2014).

Según Ruiz Pérez (2001), el concepto de feedback es formulado por primera vez por Nyquist en 1932 y se define según Sage (1977), en Oña (1999) como "la información que un individuo recibe como resultado de una respuesta". Desde el punto de vista del aprendizaje motor, para Pieron (1999), el feedback es "una información proporcionada a quien aprende con el objeto de ayudarlo a repetir los comportamientos motores adecuados, eliminar los incorrectos y alcanzar los resultados deseados".

Según estas definiciones se asocia el feedback con aquella información proporcionada por el profesor, compañeros o sistemas audiovisuales. Sin embargo, debemos pensar en el alumno y su capacidad de aprender por sí mismo. Por tanto, el feedback puede clasificarse en dos subcategorías: en primer lugar, el feedback interno, propio, intrínseco, inherente y sensorial y que sería, según Batalla (2000), "la información que un individuo obtiene sobre su propia ejecución de una acción". Éste es fundamental para el control del movimiento y supone un proceso cognitivo complejo. En segundo lugar, encontramos el feedback suplementario o aumentado que hace referencia a la información adicional (cuantitativa o cualitativa) de una fuente externa.



Dependiendo de la situación, el feedback suplementario puede ser proporcionado de dos formas diferentes: como conocimiento de los resultados o como conocimiento del rendimiento. En el primer caso, la información aportada hace referencia a la consecución o no del objetivo externo, mientras que, en el segundo caso, la información aportada hace referencia a la ejecución del patrón de movimiento (Oña, 1999).

Además, otro concepto que no podemos pasar por alto es el de feedforward entendido por Cano et al. (2017) como "la representación sensorial de la acción o movimiento que el alumno pretende realizar y que es enviada de forma anticipada para preparar a una parte del sistema para recibir la retroalimentación"

En resumen, podemos definir feedback como “el conjunto de información interna y externa que tiene como objetivo la mejora para poder reajustar y estabilizar las respuestas motrices”.

Aunque, como acabamos de ver, el feedback puede clasificarse en dos tipos, en función de quien suministre la información: el intrínseco y el extrínseco o aumentado, en este artículo vamos a profundizar en el segundo tipo, ya que, como entrenadores, será el que tenga especial relevancia en nuestras clases de tenis. Por tanto, los objetivos de este artículo van a ser 1) clasificar los diferentes tipos de feedback y sus características, 2) analizar la influencia del feedback en el aprendizaje y el

rendimiento de jugadores de tenis y 3) exponer implicaciones prácticas para las clases de tenis, basadas en la información expuesta.

### TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE FEEDBACK

Con el objeto de establecer una clasificación lo más amplia y precisa posible, se ha realizado una síntesis de diversas propuestas (Pérez, 2001; Oña, 1999; Gutiérrez, 2008; Cano et al. 2017; Haibach et al. 2011). De esta forma, en la Tabla 1 se presenta una clasificación de los distintos tipos de feedback.

**Tabla 1**

*Tipos y características de feedback.*

Clasificación	Tipo	Definición	Ejemplo
Según el momento	Concurrente o simultáneo	La información es suministrada durante la acción	“Tira atrás la raqueta ya”
	Terminal o inmediato	Se proporciona la información al terminar la acción	“En esta derecha, deberías haber tirado atrás la raqueta antes”
	Aplazado o retrasado	Cuando se deja pasar un intervalo de tiempo entre la acción y el suministro de información	“En las derechas que hiciste ayer, deberías haber tirado atrás la raqueta antes”
Según la manera de informar	No verbal	La vía de transmisión no es oral	El entrenador demuestra un revés cortado
	Verbal	La vía de transmisión es oral	El entrenador explica la ejecución de un revés cortado
Según el grado de concreción sobre lo que se informa	Analítico	Hace referencia a aspectos determinados de la acción	“Fíjate en la posición de la muñeca al golpear”
	Global	Se realiza una estimación genérica de la acción	“Ese golpe es muy fluido”
Según a quien va dirigido	Individual	A un solo jugador	“Muévete más rápido”
	Grupal	A un grupo de jugadores	“Moveos más rápido”
Según la frecuencia	Separado	Hace referencia únicamente a la última acción	“Me ha gustado mucho este último golpe”
	Acumulado	Hace referencia a un cúmulo de acciones	“Me ha gustado mucho la última serie de golpes”
Según la intención	Descriptivo	Proporciona información exteroceptiva sobre cómo se ha realizado la acción	“Has golpeado la pelota entre los hombros y las caderas”
	Evaluativo	Valora la realización del alumno	“Has golpeado muy bien”
	Comparativo	Establece una analogía entre una acción y otra	“Este golpe ha sido mejor que el anterior”
	Explicativo	Constituye una correlación causa-efecto	“Al golpear a esa altura tienes un mayor control”
	Prescriptivo	Afirma como realizar la acción correctamente	“Intenta golpear entre los hombros y las caderas”
	Afectivo	Motiva al alumno para seguir practicando	“Muy bien ese golpe, estás mejorando mucho gracias a tu actitud”
	Interrogativo	Se pregunta al jugador sobre la acción	“¿A que altura crees que has golpeado?”

## INFLUENCIA DEL FEEDBACK EN EL APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO DE JUGADORES DE TENIS.

El feedback sirve de bisagra entre la enseñanza y el aprendizaje, siendo una variable importante para que se produzca el aprendizaje. Algunos autores clásicos afirman que el feedback es imprescindible y que es la característica principal de una enseñanza eficiente (Mosston & Assworth, 2008). Además, algunos estudios han concluido que la simple repetición no asegura el aprendizaje motor y que la supresión del feedback puede derivar en una degradación de la ejecución (Simonet, 1986). Para Haibach et al., (2017) el feedback es la vía más importante para el aprendizaje motor, exceptuando por supuesto la práctica misma.

Por lo que respecta a los objetivos que se persiguen al hacer uso del feedback, Ruiz Pérez (2001), afirma que los 3 principales objetivos son:

- Informar al alumno sobre lo que está haciendo y como lo está haciendo.
- Incentivar al alumno al proporcionarle ánimos suficientes para seguir practicando hasta lograr el objetivo preciso.
- Reforzar o fortalecer la respuesta que el sujeto realiza, lo que supone acercarse al valor deseado.

Además de estos 3 efectos principales, según este autor, se pueden añadir otros como corregir errores, favorecer la autoobservación, economizar tiempo y esfuerzo, orientar la atención hacia lo relevante y desarrollar estrategias.

Otros autores matizan estos objetivos afirmando que el objetivo principal es mejorar la respuesta a través de la corrección de errores y que el resto de los objetivos como la motivación, el desarrollo de estrategias etc., son objetivos colaterales (Oña, 1999).

En el caso específico del aprendizaje en jugadores de tenis, existen diversos estudios que han analizado la relación entre el feedback aportado a los jugadores y su aprendizaje o rendimiento. La gran mayoría de estudios se han centrado en la adquisición de habilidades, evaluando como diferentes tipos de feedback afectan a la mejora de los golpes.

Respecto al servicio, algunas investigaciones han encontrado que, el hecho de aportar feedback aumentado inmediato sobre la velocidad (por ejemplo, indicando los valores obtenidos a través de un radar), puede favorecer el proceso de aprendizaje para sacar más rápido en jugadores de élite (Moran et al., 2012; Keller et al., 2021). Además, también se indicó que el incremento de velocidad del servicio no se asoció con una menor precisión (Keller et al., 2021).

También se ha observado el efecto del feedback aumentado en el golpe de derecha con jugadores iniciantes. En este caso, los jugadores que recibieron feedback analítico por parte del entrenador presentaron mejoras en la precisión y la ejecución tras el proceso de entrenamiento. Sin embargo, otro grupo de jugadores que únicamente realizaron autocharla, sin intervención del entrenador, mejoraron de la misma forma (Cutton y Landin, 2007).

El feedback aumentado también ha demostrado ser positivo en el aprendizaje de las voleas. Hebert y Landin (1994) encontraron que los jugadores que recibían feedback aumentado por parte del entrenador mejoraron tanto la precisión como la ejecución de las voleas.

## IMPLICACIONES PRÁCTICAS PARA LAS CLASES DE TENIS.

A continuación, siguiendo la clasificación propuesta anteriormente y basándonos en la información expuesta en este artículo y otros, vamos a exponer los principales aspectos que los entrenadores de tenis deberían tener en cuenta respecto al feedback aportado a los jugadores en sus clases de tenis.

### Según el momento

En función del momento, se recomienda que el feedback se proporcione entre 10 y 25 segundos tras la ejecución ya que, si se administra de forma concurrente, produciría una interferencia con el resto de los estímulos a los que tienen que atender los jugadores, y si se proporciona de forma inmediata, produciría una interferencia con el feedback intrínseco. Por tanto, es preferible dejar un cierto tiempo entre la ejecución de la acción y la provisión de feedback por parte del entrenador para que los jugadores puedan evaluar por ellos mismos la acción (Ruiz Pérez, 1994; Reid et al., 2006; Haibach et al., 2017; Cano et al., 2017).

### Según la manera de informar

Respecto al uso del feedback verbal y no verbal, ambos tipos de feedback son complementarios y los entrenadores deben ser conscientes de las diferentes situaciones y personalidades de los jugadores para confirmar qué tipo de feedback es más efectivo. De forma general, se recomienda que se combinen ambos tipos de feedback y que no se abuse del feedback verbal. En este sentido, Reid et al. (2006) indican que un exceso de feedback genera una mayor dependencia del entrenador y limita la capacidad del jugador para procesar y evaluar la información de forma independiente.

### Según el grado de concreción sobre lo que se informa

Como norma general, se ha observado que el feedback es más útil cuando es más sencillo, hace referencia a una sola característica de la habilidad y se centra en los aspectos más relevantes de la acción. Sin embargo, es importante tener en cuenta el tipo de acción y el nivel de los jugadores. En las primeras etapas de los jugadores iniciantes, se puede proporcionar feedback más global y utilizar analogías, sin embargo, a medida que aumenta el nivel del jugador y las acciones son más complejas, se recomienda que el feedback sea más preciso o analítico.

### Según a quien va dirigido

Si nos referimos al feedback relacionado con el aprendizaje de habilidades, se recomienda que el feedback sea individual y haga referencia a las características específicas de la acción y de cada jugador. El feedback grupal puede ser útil en las etapas iniciales de aprendizaje, con grupos de jugadores con el mismo nivel de competencia. En estos casos, por ejemplo, se puede explicar de forma conjunta las principales características de un golpe o una acción.

### Según la frecuencia

De forma general, lo más adecuado parece ser proporcionar feedback acumulado cada 3 o 4 ensayos. De este modo, el jugador puede desarropar estrategias de orientación de la atención y de interpretación de sus resultados. Sin embargo, es importante tener en cuenta la etapa de aprendizaje de los

jugadores y la complejidad de las tareas. En este sentido Wulf et al. (1998) indican que con jugadores principiantes o durante el aprendizaje de acciones complejas, los entrenadores pueden tener que proporcionar feedback de forma más frecuente. Sin embargo, a medida que los jugadores aumentan su nivel de competencia, el feedback debe de ser menos frecuente y se debe priorizar el feedback intrínseco (Reid et al., 2006).

### Según la intención

Aunque en nuestra labor como entrenadores de tenis, todos los tipos de feedback pueden ser útiles en función de la situación, los que van a tener una especial relevancia para el aprendizaje de nuestros alumnos será el feedback explicativo y el prescriptivo. De nuevo, será importante tener en cuenta el nivel de competencia de los jugadores. A medida que los jugadores tengan un mayor nivel y más autonomía, el feedback interrogativo puede ser un buen recurso para facilitar que los jugadores se autoevalúen y propongan sus propias soluciones motrices. Además, este tipo de feedback también puede ser muy útil en las primeras etapas para favorecer el aprendizaje por descubrimiento.

### CONCLUSIONES

El feedback aportado por el entrenador es una variable trascendental en el proceso de enseñanza aprendizaje que se produce en las clases de tenis. Por ello, es importante que los entrenadores reflexionen sobre el feedback que proporcionan a los jugadores. En este artículo se ha propuesto una clasificación y unas implicaciones que los entrenadores pueden tener en cuenta para mejorar su comunicación con los jugadores y efectivizar el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación.

### CONFLICTO DE INTERESES Y FINANCIACIÓN

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés ni haber recibido ningún tipo de financiación para la realización de este trabajo.

### REFERENCIAS

- Batalla, A. (2000). Motor skills. Barcelona: Inde.
- Cano, R., Martínez, R.M., & Miangolarra, J.C. (2017). Motor control and learning. Madrid: Panamericana.
- Cutton, D.M., & Landin, D. (2007). The effects of self-talk and augmented feedback on learning the tennis forehand. *Journal of applied sport psychology*, 19(3), 288-303. <https://doi.org/10.1080/10413200701328664>
- Gutiérrez, M. (2008). Learning and motor development. Andalucía: Fondo editorial.
- Haibach, P. S., Reid, G., & Collier, D. H. (2011). Motor learning and development. *Human Kinetics*.
- Hebert, E. P., & Landin, D. (1994). Effects of a learning model and augmented feedback on tennis skill acquisition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65(3), 250-257. <https://doi.org/10.1080/02701367.1994.10607626>
- Keller, M., Kuhn, Y. A., Lüthy, F., & Taube, W. (2021). How to serve faster in tennis: The influence of an altered focus of attention and augmented feedback on service speed in elite players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(4), 1119-1126. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002899>
- Lauber, B., & Keller, M. (2014). Improving motor performance: Selected aspects of augmented feedback in exercise and health. *European Journal of Sport Science*, 14(1), 36-43. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.725104>
- Moran, K. A., Murphy, C., & Marshall, B. (2012). The need and benefit of augmented feedback on service speed in tennis. *Med Sci Sports Exerc*, 44(4), 754-60. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182376a13>
- Mosston, M., & Assworth, S. (2008). Teaching physical education (First online edition). Spectrum Institute for Teaching and Learning.
- Oña, A. (1999). Control y aprendizaje motor. Madrid: Síntesis.
- Pierón, M. (1999). Para una enseñanza eficaz de la actividad físico-deportiva. Barcelona: Inde.
- Reid, M., Crespo, M., Lay, B., & Berry, J. (2007). Skill acquisition in tennis: Research and current practice. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.011>
- Ruiz Pérez, L.M. (2001). Development, motor behaviour and sport. Madrid: Síntesis.
- Simonet, P. (1986). Apprentissages moteurs. Processus et procédés d'acquisition. Paris: Vigot.
- Wulf, G., Shea, C. H., & Matschiner, S. (1998). Frequent feedback enhances complex motor skill learning. *Journal of Motor Behavior*, 30(2), 180-192. <https://doi.org/10.1080/00222899809601335>

Copyright © 2022 Antonio Fonseca Morales y Rafael Martínez-Gallego



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[CC BY 4.0 Resumen de licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). [CC BY 4.0 Texto completo de la licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

[CONTENIDO RECOMENDADO DE LA ITF ACADEMY \(CLICK AQUÍ\)](#)



# Libros electrónicos recomendados

## ITF EBOOKS

Si utilizó anteriormente la aplicación de libros electrónicos (móvil) de la ITF, visite la aplicación para obtener más detalles sobre cómo transferir contenido a la nueva plataforma de libros electrónicos dentro de la Academia de la ITF.

Librería

International Tennis Federation®

---

**Aviso de cierre de la App ITF eBooks**

A partir de agosto de 2022, la aplicación de libros electrónicos de la ITF se incluirá en la ITF Academy.

La aplicación actual ITF eBooks dejará de funcionar próximamente el 15 de noviembre de 2022. Los usuarios que hayan comprado libros electrónicos deben informarnos por correo electrónico a [Education@itftennis.com](mailto:Education@itftennis.com) adjuntando un comprobante de compra para que les proporcionemos acceso a través de la nueva aplicación dentro de la ITF Academy.

Envíenos esta información antes del 15 de noviembre de 2022 para asegurarse de no perder el acceso a su contenido.

Muchas gracias por su comprensión.  
Academia ITF

### ITF eBooks App Closure Notice

Send us your purchase invoices to [Education@itftennis.com](mailto:Education@itftennis.com)

---

### ITF World #75 [Summer 2021]

Gold Rush • Felix Auger-Aliassime • Jordanne Whaley • East and Central Africa

Gratis

---

### ITF Global Tennis Report 2021

A report on tennis participation and performance worldwide

Gratis

# Enlaces web recomendados

## ITF Coaching:



Top quality tennis coaching is vital to develop players to the best of their abilities at every level. The ITF is focused on coaching the coaches, and providing support to National Associations (and individual tennis coaches) through courses, conferences, online learning and various publications

### Worldwide Coach Education

Every year, the ITF Coach Education programme works with an average of 60 countries to help develop and deliver ever higher standards of tennis coaching. We also develop programmes for our member nations who don't currently have a system for certifying coaches. We provide qualified experts to deliver the tennis coaching courses, along with course resources in English, French and Spanish, and selected documents in four other languages

## ITF Development:



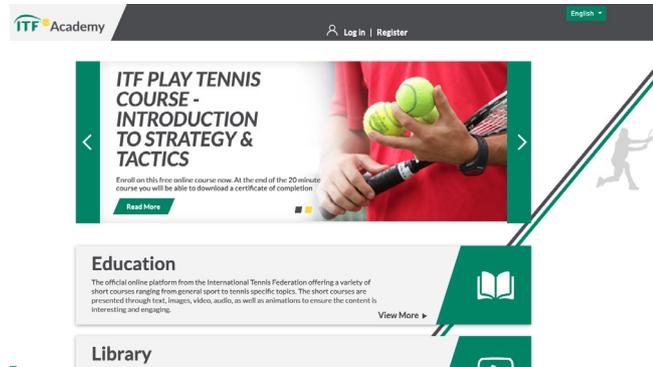
The ITF is here to develop and grow tennis around the globe, working with Regional and National Associations to identify rising talent and build new and better facilities. And we're here to support players on every step of their development, from playground to podium

### FUNDING

We focus our funding across six pillars that cover all areas of development: Performance, Participation, Coaching, Facilities, Events and Administration & Resources. 2019 saw a 17% increase in the amount we spent on development to over \$11.3 million. More than half of this figure



## ITF Academy:



## WTN:



### ITF World Tennis Number

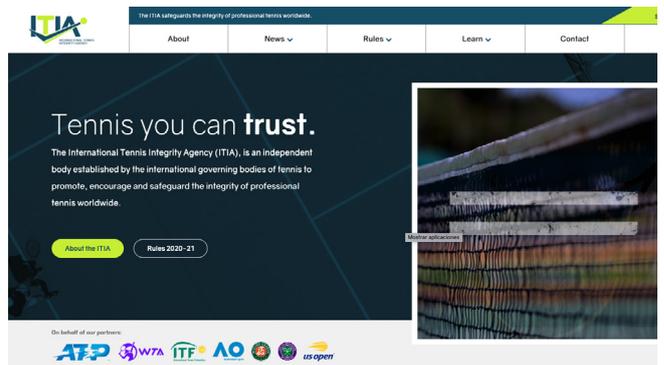
We are creating the world's largest tennis community and we want you to be a part of it.



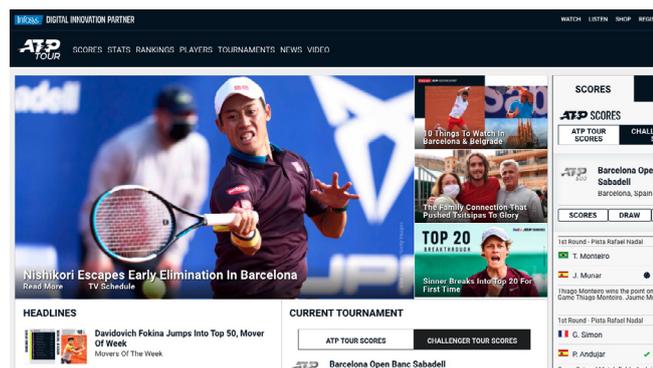
## ITF Tennis Play and Stay:



## ITIA:



## ATP:



## WTA:

