



I INTERNATIONAL CONGRESS

PERFORMANCE ANALYSIS OF SPORT AND COACHING

Valencia, March 25-27th, 2015

Estado del análisis de rendimiento y coaching en el deporte español: El caso del tenis desde una perspectiva internacional

Dr. Miguel Crespo Celda

(Responsable de Investigación para el Desarrollo, Federación Internacional de Tenis;
Profesor Titular Acreditado, Universidad Miguel Hernández de Elche)

Introducción

La utilización de procedimientos o sistemas de análisis de rendimiento en tenis no es nueva. Sin embargo, estamos de acuerdo con Over y O'Donoghue (2008) quienes afirman que *"En el tenis, no es común tener un analista personal que estudie el juego de un jugador, que utilice programas y material para el análisis o que pueda proporcionar una información y feedback preciso y objetivo. El entrenador, antes y después del partido, y el jugador, durante el mismo, son quienes tendrán que actuar como analistas"* (p. 2).

Ante esta situación, estos mismos autores se preguntan si esto es suficiente o podría el tenis beneficiarse con una mayor información y feedback para los jugadores.

El propósito de esta presentación es doble, por un lado realizar un breve recorrido sobre la situación actual del análisis de rendimiento en tenis desde una perspectiva internacional con una especial atención al programa de la ITF *"Player Analysis Technology"* (PAT) y, de otra, el proponer razones que justifiquen la tesis de que es necesaria e imprescindible la utilización mucho mayor del análisis de rendimiento y del coaching en el tenis para beneficiar a todos aquellos involucrados en el mismo.

La situación actual en el tenis internacional

En los circuitos profesionales mundiales, ATP¹ y WTA², es habitual disponer de estadísticas instantáneas sobre el análisis de rendimiento de los jugadores en los partidos. Estas estadísticas se presentan en multitud de formatos tanto en páginas web como en aplicaciones para dispositivos móviles. En la actualidad, entrenadores, jugadores, medios de comunicación y aficionados pueden conocer de primera mano todo lo relativo a algunas de las variables más relevantes que afectan al rendimiento del jugador.

De particular relevancia es el sistema de la empresa IBM³ denominado SlamTracker que proporciona unas *"Claves para el Partido"*. Este programa está basado en la tecnología de análisis predictivo de IBM (SPSS) que incluye datos tomados de partidos disputados en los torneos del Grand Slam durante más de 8 años. En total disponen de alrededor de 41 millones de puntos. Esta base de datos sirve para determinar los patrones y estilos de juego de los jugadores. Antes de cada partido, el programa lleva a cabo un análisis de los resultados de ambos jugadores durante su carrera, tanto los partidos que hayan jugador uno contra otro, como las estadísticas relativas a los partidos jugadores contra jugadores

¹ <http://www.atpworldtour.com/Rankings/MatchFacts.aspx>

² <http://www.es.wtatennis.com/scores-and-stats>

³ http://www.wimbledon.com/en_GB/slamtracker/



I INTERNATIONAL CONGRESS

PERFORMANCE ANALYSIS OF SPORT AND COACHING

Valencia, March 25-27th, 2015

de estilos similares a los de cada jugador. De esta forma se determinan aquellas tácticas clave que los jugadores deben utilizar para ganar el partido según los datos disponibles.

Por lo que hace referencia al Circuito Mundial Junior que organiza la ITF⁴, también se disponen de estadísticas tanto oficiales como oficiosas⁵ en las que se proporcionan una gran cantidad de detalles sobre el análisis del rendimiento de los jugadores en cuestión.

Resultados más sobresalientes en las distintas investigaciones

Afortunadamente son muchas las investigaciones que se han llevado a cabo sobre análisis de rendimiento en el tenis. En este apartado se expondrán algunas de las conclusiones más relevantes obtenidas durante los últimos años.

Los resultados de las investigaciones destacan considerables las diferencias entre los partidos jugados en diferentes superficies (Hughes y Clarke, 1995; Unierzyski y Wieczorek). Igualmente, son muy interesantes las observaciones sobre las estrategias de los jugadores y la situación del marcador (O'Donoghue, 2007; O'Donoghue y Scully, 1999; O'Donoghue e Ingram, 2001). También son considerables los estudios realizados sobre los tiempos de peloteo y de recuperación entre peloteos (Collinson y Hughes, 2002; Brown y O'Donoghue, 2008; O'Donoghue, 2008; O'Donoghue y Liddle, 1998; Verlinden et al., 2004). Las investigaciones en cuanto a movimiento y distancia recorrida han proporcionado datos muy relevantes (Underwood y McHeath, 1977; Richers, 1995; Ferrauti y Weber, 2001; Robinson y O'Donoghue, 2008). Los estudios sobre los distintos estilos de juego han merecido igualmente la atención de los científicos (O'Donoghue, 2004), así como la diferencia entre tenis masculino y femenino (Cross y Pollard, 2009; 2011; Cross, 2014).

Por otro lado, desde la teoría de los juegos también se han realizado propuestas muy atractivas (Barnett, Reid, O'Shaughnessy y McMurtrie, 2012) así mismo para evaluar la dominancia en un partido (Le Pallec y Cazuc, 2007) e incluso en el tenis en silla de ruedas (Sanchez-Pay, Luque y Sanz, 2014).

En el caso del análisis de rendimiento aplicado a la biomecánica son tantas las investigaciones que un excelente recorrido histórico en el que se incluye un resumen de los principales sistemas puede consultarse en Martin et al., (2014).

Desde una perspectiva general, la revisión bibliográfica más actualizada se encuentra en Martínez (2015).

Programa de Tecnología de Análisis del Jugador (PAT)

El Programa de Tecnología de Análisis del Jugador (PAT)⁶ fue creado por la ITF en 2014 debido a que la evolución de la potencia de cálculo, la mejora de los programas de análisis de movimiento y la disminución de sus costos han facilitado el desarrollo de sistemas que permiten recopilar información muy detallada sobre el rendimiento del jugador. Estos productos hacen posible reunir una gran cantidad de información en tiempo real mientras

⁴ <http://www.itftennis.com/procircuit/players/player-search.aspx>

⁵ <http://www.coretennis.net/>

⁶ <http://www.itftennis.com/technical/player-analysis/overview.aspx>



I INTERNATIONAL CONGRESS

PERFORMANCE ANALYSIS OF SPORT AND COACHING

Valencia, March 25-27th, 2015

que anteriormente se hubieran necesitado días o incluso semanas, o simplemente era no era posible.

El programa PAT incluye cualquier equipo que recoge, almacena, transmite, analiza o comunica la información sobre el rendimiento del jugador en tiempo real durante un partido, y puede ser un bien dispositivo autónomo o estar incorporado dentro de los equipos existentes. El PAT tiene la capacidad de medir y de analizar de manera cruzada, una amplia gama de las variables temporales relacionadas con el rendimiento del jugador.

Estos avances tecnológicos que han facilitado el desarrollo de una nueva clase de equipos que permiten que la información detallada sobre el rendimiento de los jugadores se compile y se muestre en tiempo real incluyen dispositivos que el jugador utiliza (monitores de frecuencia cardíaca) o lleva a la pista (la raqueta), así como dispositivos situados a gran distancia alrededor de la pista (sistemas de seguimiento de jugadores).

El PAT incluye cualquier equipo que tiene el potencial para registrar, almacenar, transmitir, analizar o comunicar información sobre el rendimiento del jugador en tiempo real durante un partido, y se subdivide en tres grupos:

1. **Equipo Integrado.** El equipo que llevan los jugadores en la pista. Esto incluye la ropa y objetos que de otro modo se clasificarían como la ropa (p. ej. Las Google Glass); equipamiento específico de tenis (p. ej. raquetas); y no específico del tenis (p. ej. monitores de ritmo cardíaco, monitores de actividad).
2. **El equipo de control remoto.** Cualquier dispositivo que no sea llevado por el jugador (p. ej. los sistemas de seguimiento de jugadores que utilizan cámaras).
3. **Equipos auxiliares.** El equipo que no registra información sobre el rendimiento del jugador, pero puede realizar cualquiera de las otras funciones del PAT, como las tabletas y los teléfonos móviles y software que operan en esos dispositivos.

Los productos que entran dentro de la categoría PAT suelen utilizar sensores tales como acelerómetros⁷, giroscopios, cámaras y electrodos, que miden la fuerza, el movimiento y la información sobre variables fisiológicas de los tenistas. Estos equipos permiten obtener una amplia gama de información sobre el jugador, los golpes y movimientos que lleva a cabo y las características de la pelota.

Especificación de los PAT y posibles variables estudiadas

En la tabla 1 se resumen las principales variables que pueden estudiarse utilizando los equipos PAT.

⁷ CONNAGHAN, Damien, et al. Multi-sensor classification of tennis strokes. En Sensors, 2011 IEEE. IEEE, 2011. p. 1437-1440.



En relación con	Variables		
	Primarias	Secundarias	Terciarias
Jugador	Posición y aceleración	Distancia media recorrida	
	La longitud del paso y la frecuencia total		
	Frecuencia cardíaca, sudoración	Tasa de Trabajo, consumo de energía	Fatiga
Golpe	Posición y orientación de la raqueta	Localización del impacto pelota/raqueta	
		Tipo de golpe (servicio, volea, derecha, revés)	
		Efecto (liftado, cortado)	
		Potencia (raqueta)	
Pelota	Posición	Velocidad	Puntuación
		Trayectoria	Tiempo del partido
		Resultado (fuera/dentro)	Simulación del partido

Tabla 1. Tipos de variables en función del objetivo de estudio utilizando el PAT.

Los cambios en las reglas en relación al PAT

Las Reglas del Tenis cambiaron el 1 de enero de 2014 para permitir el uso de equipos "inteligentes" durante la competición, y para permitir el acceso a la información generada por esos equipos equipo en los momentos en que se permite que el entrenador proporcione consejos al jugador (coaching).

El objetivo fundamental de este cambio fue garantizar que sólo los productos que no amenazan la naturaleza del juego del tenis pueden utilizarse durante las competiciones, y que todos los tipos de PAT están sujetos a las mismas normas.

Por tanto, se permite la utilización de los dispositivos PAT durante las competiciones que se disputen bajo las Reglas de Tenis siempre que los dispositivos estén aprobados previamente por la ITF.

Los jugadores no tendrán acceso a la información generada por los dispositivos PAT durante un partido excepto cuando se suspenda el juego y cuando se permita el coaching. Es importante enfatizar que la información proporcionada por PAT (y el acceso a la misma) será tratada de la misma forma que cualquier otra información relativa al entrenamiento, por lo que la prohibición de entrenar durante un partido se mantiene.

Los cambios específicos en las reglas se refieren a tres aspectos fundamentales⁸:

⁸ <http://www.itftennis.com/officiating/rulebooks/rules-of-tennis.aspx>



I INTERNATIONAL CONGRESS

PERFORMANCE ANALYSIS OF SPORT AND COACHING

Valencia, March 25-27th, 2015

1. **Nueva regla 31.** Se permite el uso de PAT durante la competición, y requiere que todos los PAT estén aprobados por la ITF antes de su uso. Sólo los PAT aprobados se puede utilizar durante la competición, incluso si no se activan cuando se utilizan.

2. **Nuevo Apéndice III.** Define el PAT y restringe su uso a que, de conformidad con la Regla 30 (coaching): el jugador no puede acceder a la información generada por el PAT durante un partido hasta que se termine el mismo, excepto cuando se suspende el juego y cuando se permite el coaching.

3. **Apéndice II (La raqueta) y la Regla 30 (coaching):** Los cambios asociados.

Las opiniones de los entrenadores

Muchos son los entrenadores que trabajan en los circuitos mundiales y consultan las estadísticas oficiales proporcionadas por las distintas organizaciones. Es cierto que para muchos de ellos el análisis de rendimiento se circunscribe a la consulta de las estadísticas oficiales sin profundizar más en otros posibles datos que pudieran obtener de estas u otras fuentes. Generalmente, la razón para este uso limitado es la falta de tiempo para analizar y visionar todas las estadísticas o las horas de video de los partidos.

Algunos entrenadores, en general los más expertos o aquellos que han sido jugadores profesionales anteriormente, considera que ciertas estadísticas e informaciones proporcionadas suelen ser muy repetitivas, muy constantes y no varían tanto en el jugador. De todas formas, se reconoce que cuando surge un nuevo jugador en el circuito del que se tienen pocos datos, se suelen consultar más sus estadísticas y su historial para poder tener más información sobre su estilo de juego⁹.

Por lo que hace referencia a su importancia, los entrenadores del circuito tienden a considerar que proporcionan datos que, en la mayoría de ocasiones, aportan credibilidad en lo que observan o piensan o bien les hacen reflexionar sobre posibles alternativas en el caso de que no concuerden con las informaciones de que disponen. Normalmente suelen coincidir y refuerzan lo que ya se está advirtiendo con el seguimiento del jugador propio o del adversario¹⁰.

Repercusiones del uso del PAT

El permiso para usar los equipos PAT durante las competiciones afecta a varios colectivos los cuales deben ser conscientes de detalles tales como los siguientes:

- **Jugadores.** ¿Qué dispositivos PAT ha aprobado la ITF y se permite su uso? ¿Qué información se genera por PAT y cuando pueden acceder a la misma?
- **Entrenadores.** ¿Qué información será accesible y cuándo puede ser comunicada al jugador?

⁹ Perlas, J. (2015). Reflections on the role of the tour coach. Essential readings for touring tennis coaches. ITF Ltd (en prensa).

¹⁰ Alvariño, J.F. (2015) Comunicación personal.



I INTERNATIONAL CONGRESS

PERFORMANCE ANALYSIS OF SPORT AND COACHING

Valencia, March 25-27th, 2015

- **Árbitros.** ¿Qué dispositivos PAT están aprobados y cómo se hará cumplir la nueva norma?
- **Fabricantes de equipos.** ¿Cuáles son las restricciones en los PAT para ser aprobados y utilizados durante las competiciones?
- **Los aficionados y los medios de comunicación.** ¿Qué información podría estar disponible y cómo? ¿Qué jugadores van a utilizar PAT?

Los jugadores, los entrenadores y los árbitros deben consultar la lista de los productos aprobados por la ITF así como las nuevas reglas¹¹.

Conclusiones

Somos de la opinión que el análisis de rendimiento y el coaching en el tenis se han infrautilizado durante muchos años. Es cierto que la tendencia actual es la de un uso más amplio, habitual y práctico de la información tanto general como específica que puede ofrecer este análisis.

Nos congratulamos cada vez que observamos a más entrenadores utilizar procedimientos y sistemas del análisis de rendimiento para conseguir unos datos más precisos y valiosos que contribuyan a hacer del entrenamiento un proceso más específico y fiable. El tenis es, a la vez, un arte y una ciencia. No estamos, bajo ningún concepto proponiendo que los entrenadores abandonen sus conocimientos adquiridos mediante su experiencia diaria, sino que enfatizamos los beneficios y la importancia de utilizar todos los recursos disponibles que pone la ciencia al alcance del tenis para lograr una actividad que redunde en beneficio del juego.

Con las nuevas reglas de la ITF, los jugadores pueden utilizar PAT aprobados por la ITF durante las competiciones, pero no pueden acceder a cualquier tipo de información que pueda ser utilizada como coaching y haya sido generada por el PAT durante ese partido, excepto cuando se suspenda el juego y cuando se permita el coaching.

Esperamos y confiamos que estas nuevas reglas así como el avance científico y tecnológico faciliten la utilización exhaustiva de los sistemas de análisis de rendimiento y coaching de los tenistas a todos los niveles.

Bibliografía

- Barnett, T., Reid, M., O'Shaughnessy, D., & McMurtrie, D. (2012). Game theoretic solutions to tennis serving strategies, *ITF CSSR*, 56, 15-17.
- Boffin, D. (2004), Aggressiveness of shots played by winning and losing players in men's singles tennis at Grand Slam tournaments, B.Sc Hons Dissertation, University Of Wales Institute Cardiff.
- Brown, E., & O'Donoghue, P. (2008). Gender and surface effect on elite tennis strategy, *ITF CSSR* 46, 9-11.
- Collinson, L. and Hughes, M. (2003), Surface effect of elite female tennis players. *Journal of Sports Sciences*, 21, 266-267.
- Connaghan, D., Kelly, P., O'Connor, N. E., Gaffney, M., Walsh, M., & O'Mathuna, C. (2011, October). Multi-sensor classification of tennis strokes. In *Sensors*, 2011 IEEE (pp. 1437-1440). IEEE.

¹¹ <http://www.itftennis.com/technical/player-analysis/approved-products.aspx>



I INTERNATIONAL CONGRESS

PERFORMANCE ANALYSIS OF SPORT AND COACHING

Valencia, March 25-27th, 2015

- Cross, R., & Pollard, G. (2009). Grand Slam men's singles tennis 1991-2009 serve speeds and other related data, ITF CSSR, 49, 8-10.
- Cross, R. & Pollard, G. (2011). Grand Slam men's singles tennis 1995-2009. Part 2: Points, games and sets, ITF CSSR, 53, 3-6.
- Cross, R. (2014). Men's tennis vs Women's tennis, ITF CSSR, 62, 3-5.
- Elliott, B., Dawson, and Pyke, B. (1985). The energetics of singles tennis. *Journal of Human Mov. Studies*, 11, 11-20.
- Ferrauti, A. and Weber, K (2001). Stroke situations in clay court tennis. Unpublished data
- Furlong, J. (1995), 'The service in lawn tennis: How important is it?'. In *Science and Racket Sports*, (editors Reilly, T., Hughes, M. and Lees, A.). E and EN Spon, pp. 266-271.
- Girard, O. and Millet, G. (2004), 'Effects of ground surface on the physiological and technical responses in young tennis players'. *Science and Racket Sports III*, (edited by Lees, A., Kahn, J. and Maynard, I.) London: Routledge, pp..
- Hughes, M. and Clarke, S. (1995), 'Surface effect on elite tennis strategy' In *Science and Racket Sports*, (editors Reilly, T., Hughes, M. and Lees, A.), E and EN Spon, pp. 272-277.
- ITF. (2015). *Reglas del tenis*. ITF Ltd. Londres.
- Le Pallec, A. & Cazuc, C. (2007) A method for evaluating dominance of a tennis match at an elite level, ITF CSSR 41, 6-7
- Martin, C., Pestre, B. & Peter, J-M. (2014). The use of technology for a technical analysis in tennis - Tribute to Gilles de Kermadec, ITF CSSR 62, 17-18.
- Martínez, R. (2015). Análisis técnico-táctico y de los desplazamientos de tenistas profesionales en pista rápida. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.
- O'Donoghue, P. and Ingram, B. (2001), 'A notational análisis of elite tennis strategy', *Journal of Sports Sciences*, 19, 107-115.
- O'Donoghue, P.G. (2003), The effect of scoreline on elite tennis strategy: a cluster analysis, *Journal of Sports Sciences*, 21, 284-285.
- Over, S. & O'Donoghue, P. (2008). Whats the point tennis analysis and why, *ITF Coaching and Sport Science Review*, 45, 19-21.
- Sanchez-Pay, A., Luque, G. & Rivas, D. (2014). Analysis of competitive wheelchair tennis, ITF CSSR 63, 15-17.
- Unierzyski, P. and Wiczorek, A. (2004), Comparison of tactical solutions and game patterns in the finals of two grand slam torneos in tennis. In *Science and Racket Sports III* (edited by Lees, A., Kahn, J. and Maynard, I.), Oxon: Routledge.