



Aplicación de las nuevas tecnologías al análisis de la táctica en el tenis.

David Sanz y Antonio Terroba.

Real Federación Española de Tenis.

RESUMEN

En el proceso de entrenamiento deportivo se pretende llevar al jugador a su máximo nivel de desempeño y este objetivo, que implica a numerosos componentes de un equipo de trabajo (técnico, preparador físico, médico, fisioterapeuta, psicólogo, familia,...), debe ser cuidadosamente supervisado y secuenciado. De hecho, podemos decir que el rendimiento deportivo está determinado por la relación óptima de componentes como la condición física, la táctica, la técnica y, nos atrevemos a incluir, sobre todo en nuestro deporte, la condición psicológica del jugador (Sanz, 2011). De esta forma, entendemos que en el proceso de desarrollo de un jugador de tenis, un elemento clave que nos ayudará a ir pautando las actuaciones que llevemos a cabo, lo constituye el análisis y evaluación de cualquiera de estas áreas de trabajo, utilizando las herramientas tecnológicas que nos permitan acceder a la mayor cantidad de información y que sean fácilmente interpretables por el técnico. El presente artículo presentará las nuevas tecnologías que se están aplicando al análisis de la táctica en el tenis, pasando por los diferentes trabajos que se han ido publicando al respecto de éste tópico.

Palabras clave: Táctica, Análisis, Instrumentos de medida, Nuevas tecnologías

Recibido: 1 de enero de 2012

Aceptado: 14 de marzo de 2012

Autor correspondiente: David Sanz, Real Federación Española de Tenis

Email: dsanz@rfet.es

INTRODUCCIÓN

La evaluación y análisis de la táctica en el tenis ha sido uno de los aspectos que quizás menos se ha sistematizado, respecto a otras áreas de trabajo como los registros fisiológicos, los registros cinéticos y cinemáticos. En este sentido, muchos deportes profesionalizados, están incorporando desde hace tiempo la figura del "analista" que también se ha conocido en deportes de equipo como el "scouter". Así, coincidimos con Reid (2011), quien apuntaba que este componente será cada vez más habitual en los equipos que integran los grupos multidisciplinares que acompañan y asesoran al jugador y entrenador.

Atendiendo al momento de aplicación, los sistemas de análisis de la táctica en el tenis los podríamos clasificar en dos grandes grupos, los directos, de aplicación durante la propia situación de juego y los indirectos, aquellos que se obtienen tras el análisis de las acciones registradas en soporte audiovisual. En ambos casos el empleo de la metodología observacional, como método de registro y análisis, será uno de los pilares fundamentales, ya que nos basaremos en la observación como proceso diagnóstico.

Tal y como apuntaba Sanz (2011), la observación es un proceso que proporcionará información medible y además cuantificable sobre el hecho que estemos evaluando. De hecho, la observación deberá ser objetiva y empleando una serie de herramientas y/o técnicas de observación que permitan arrojar información respecto a los procesos de detección, diagnóstico, intervención y/o seguimiento de una situación concreta.

Habitualmente la observación del técnico se ha basado en la visión del entrenador respecto la acción objeto de estudio, es decir, en el "ojo clínico" del entrenador. Este sistema tiene un valor intrínseco muy importante dado el grado de conocimiento que tienen los técnicos respecto a las situaciones a evaluar y analizar, pero sin embargo, cuando hablamos de precisión en la evaluación, las propias limitaciones sensoriales de nuestros sistemas de captación de información hace que puedan quedar lagunas en esos procesos de observación y que, por lo tanto, la intervención sobre los mismos pueda estar sesgada, condicionada, y no ser tan precisa como cuando llevamos a cabo una observación rigurosa, sistemática y objetiva. En el ámbito de la investigación, como apuntábamos anteriormente, será la metodología observacional la que sentará las bases para el diseño de trabajos de investigación centrados en estos análisis. Precisamente la doctora Anguera,

(1990; Anguera et al., 2000) expone el procedimiento metodológico de esta técnica para proporcionar rigor científico a la observación como elemento de medida. De hecho, contamos con algunos trabajos de investigación aplicados al estudio de la táctica en el tenis utilizando esta metodología (Gorospe, G.1999; Gorospe et al., 2005; Garay, O. 2003).

En el presente artículo pretendemos exponer los principales sistemas de análisis de la táctica que se conocen mediante el empleo de herramientas o instrumentos de soporte, por lo que pasaremos a describir los mismos, agrupándolos en diferentes bloques.

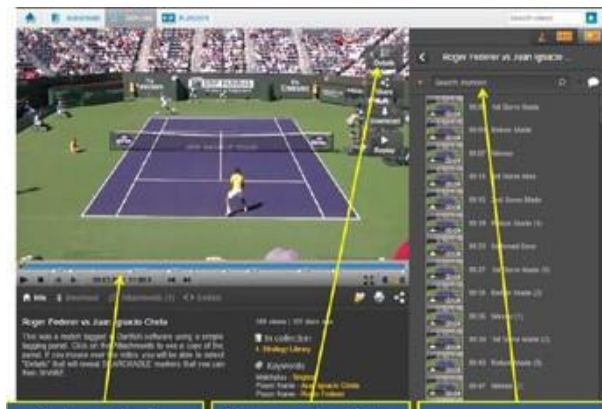


Imagen de la pantalla del programa Dartfish.

INSTRUMENTOS DE REGISTRO APLICADOS AL ANÁLISIS DE LA TÁCTICA

Uso de sistemas de anotación manual

Frente a la libreta de antaño, donde el entrenador anotaba los puntos fuertes y débiles del jugador analizado, su movilidad, su comportamiento antes situaciones de estrés, mediante registros anecdóticos y/o registros en plantillas estructuradas, han ido surgiendo herramientas basadas en PDAs o smartphones que permiten anotar estas características, así como llevar las estadísticas del partido de tenis en tiempo real. En esta categoría, podemos encontrar programas como Protracker (<http://www.fieldtown.co.uk/>) o Tennis Trakker (<http://www.tennistrakker.com/>). Si bien estos programas son útiles a la hora de recoger datos globales, no permiten asociar imágenes ni realizar un estudio detallado de los golpes efectuados.

Uso de sistemas de captura de video

Hasta hace poco tiempo, el principal propósito del análisis de videos de tenis era poder observar detalladamente la técnica de los jugadores y poder afinar pequeños defectos en la biomecánica del golpeo. Sin embargo, de un tiempo a esta parte, la aparición de programas informáticos que permiten asignar etiquetas a diferentes momentos o situaciones de un partido han conseguido que se pueda hacer un análisis táctico

y establecer patrones de comportamiento a partir de las secuencias de video.

Dada la dificultad de asignar etiquetas adecuadas de manera automática, la mayoría de los programas necesitan que un operador asigne manualmente estas entradas. Este es el caso de Dartfish (<http://www.dartfish.com>), un programa que a la vez de permitir un estudio de la mecánica del golpeo, permite realizar la asignación de etiquetas para un posterior estudio. De esta forma, podremos mostrar al jugador al finalizar un partido aquellas secuencias que nos interesen, sin tener que visionar todo el partido y pudiendo combinar un análisis cualitativo con el análisis cuantitativo respecto al número de ocurrencias de determinadas acciones. Así cada vez más aparecen programas en el mercado que nos permiten realizar este tipo de registros para su posterior análisis (InterplaySports: <http://www.interplay-sports.com>; GPSports: <http://www.gpsports.com>; NACSport: <http://www.nacsport.com>; Sportscode Gamebreaker: <http://www.sportstec.com>, entre otros).

Por otro lado, en la comunidad de visión por ordenador, se han estudiado distintas alternativas totalmente automáticas desde hace varios años (Almajai et al. 2010, Christmas et al. 2005), aunque actualmente los autores desconocen la existencia de un programa comercial que permita realizar un etiquetado totalmente automático de un partido de tenis. Sin embargo, una de las ventajas de estos sistemas es que además de poder permitir un etiquetado inteligente de las secuencias de tenis, permitirá la obtención de una serie de datos cinemáticos tales como velocidades medias de los jugadores, aceleraciones, kilómetros recorridos, etc. Y todo esto sin la necesidad de que el jugador deba llevar un sensor. De todas formas, la aparición de sensores cada vez mas pequeños que registran información sobre diferentes variables fisiológicas (ritmo cardiaco) y cinemáticas (acelerómetros, GPS), unido a la información espacial proporcionada por las técnicas de visión por ordenador darán lugar a un análisis mucho mas preciso.

Uso de análisis estadístico

Uno de los objetivos de los investigadores y desarrolladores de aplicaciones informáticas al servicio del análisis táctico, es precisamente conseguir la mayor cantidad de información con la inmediatez que habitualmente se requiere y aportando aquella información que realmente le sea útil al técnico y jugador. De esta forma se han ido sucediendo una serie de aplicaciones y registros con esta intención ligada en la mayoría de los casos a análisis estadísticos, como por ejemplo el modelo de cadena de Markov establecido por Schutz (1970), con una probabilidad constante de ganar el punto. El programa informático de Klaassen y Magnus (2003) denominado TENNIS PROB, el cual calculaba de forma rápida y automática las probabilidades de victoria en un partido, así como otros estudios en esta línea de análisis estadísticos y probabilísticos

como los de Gale, 1971; Norman, 1985; George, 1973, y Barnett, 2005, entre otros.

Minería de datos e Inteligencia artificial

La minería de datos lleva muchos años establecida en campos como la bio medicina, los entornos de relación con el cliente en muchas empresas, etc. Su principal objetivo es encontrar patrones y posibles relaciones en los datos que puedan resultar en nuevos conocimientos. Además, estas relaciones pueden predecir futuros resultados. En el mundo del deporte, hoy en día, existen grandes cantidades de estadísticas para cada jugador, equipos, temporadas, etc. Por tanto, el empleo de técnicas de minería de datos en este campo ha ido aumentando progresivamente. Los objetivos principales que se plantean normalmente son: scouting de nuevos jugadores, predicciones de resultados y medición de rendimiento. Sin embargo, existen relativamente pocos estudios donde se emplea la minería de datos para extraer patrones tácticos. (Terroba et al. 2010, Vis et al. 2010). Por otro lado, el empleo de técnicas de aprendizaje por refuerzo, redes neuronales, teoría de los sistemas dinámicos (Palut y Zannone, 2005) y teoría de juegos aplicadas al análisis deportivo no ha hecho sino comenzar. Existen cada vez más artículos académicos en esta dirección y prometen proporcionarnos información sobre las mejores estrategias a emplear en base a los resultados capturados por video.

Cambio de paradigma

Independientemente de las facilidades técnicas a la hora de asociar manual o automáticamente etiquetas a secuencias de video y de si es posible extraer información táctica de ingente bases de datos con información estadística, la cuestión fundamental radica en establecer los criterios clave sobre los que queramos realizar un análisis. En la línea de lo que algunos autores señalan respecto a qué información de la que podemos extraer es realmente interesante y útil (Barnett & Clarke, 2005; Barnett et al., 2008; Gillet et al., 2009; O'Donoghue, 2001; Pollard et al., 2010; Reid et al., 2010, Over, & O'Donoghue, 2008; 2010).

Desde este punto de vista, los autores están realizando un estudio sobre el análisis táctico basado en desequilibrios y situaciones de estrés, en lugar de partir de la clasificación estándar de winners/errores forzados/errores no forzados.

Esto nos proporciona una visión mucho mas real sobre lo que esta pasando en la pista y nos puede permitir entender por qué un jugador esta ganando o perdiendo. Parece razonable pensar que las estadísticas habituales que nos ofrecen los medios o incluso algunos programas informáticos cuentan con un sesgo en la información que aportan, vulnerando lo que a cualquier instrumento de medida le solicitamos: validez, fiabilidad, discriminabilidad y objetividad.

En esta línea de trabajo es donde pretendemos arrojar algo más de información, desgranado las acciones no desde su conclusión, sino desde el momento donde el jugador cambió su situación de equilibrio o desequilibrio (dominando o dominado), para poder aportar a los técnicos y jugadores la información que permita orientar el trabajo o estrategia a desarrollar en futuros encuentros.

CONCLUSIONES

Consideramos que en los próximos años tendrá lugar un incremento notable en la dedicación e inversión de tiempo al análisis de la táctica en nuestro deporte, ayudado por las nuevas tecnologías que vayan apareciendo y los dispositivos cada vez más portables (Tablets, Smartphones,...), pero, sin lugar a dudas, tendremos que tener en cuenta que lo esencial no radicará en la obtención de la información, sino en la interpretación de la misma a partir de aquellos datos que sean realmente relevantes y útiles para su posterior aplicación en el entrenamiento y la competición.

En este sentido, tal y como apunta Crespo y Sanz (2011), coincidimos con autores como Norton y Clarke (2002) que señalan que se debe mejorar en la uniformidad de la toma de datos y en la diseminación de datos de los torneos, procurando obtener datos punto a punto y así poder contar con un análisis más profundo. Esto nos permitirá ir descartando y desmitificando algunas cuestiones asentadas en el acervo popular tenístico como por ejemplo la existencia del "momentum" en las secuencias de puntos ganados en un partido, tal y como afirman O'Donoghue y Brown (2009) respecto a las secuencias de puntos de servicio, concluyendo que no existe momentum en las secuencias de puntos analizadas en el tenis de individuales y que la creencia de jugadores, entrenadores, comentaristas y espectadores de que hay momentum en el tenis es una percepción errónea.

REFERENCIAS

- Anguera, M.T. (1990). Metodología observacional. En Arnau, J., Anguera, M.T., Gómez, J. Metodología de la investigación en Ciencias del Comportamiento. Murcia: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- Anguera, M.T., Blanco, A., Losada, J.L., Hernández, A. (2000) La metodología observacional en el deporte: conceptos básicos. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 5 (24).
- Barnett T and Clarke SR (2005). Combining player statistics to predict outcomes of tennis matches. *IMA Journal of Management Mathematics*. 16 (2), 113-120. <https://doi.org/10.1093/imaman/dpi001>
- Christmas, W.J., Kostin, A., Yan, F., Kolonias, I, Kittler, J. (2005) A system for the automatic annotation of tennis matches. In *Fourth International Workshop on Content-Based Multimedia Indexing*, Riga, June 2005.
- Barnett T, Meyer D and Pollard G (2008). Applying match statistics to increase serving performance. *Medicine and Science in Tennis*. 13 (2), 24-27.

- Crespo, M. y Sanz, D. (2011). Aportaciones de la investigación al tenis. Asignatura del Master de Enseñanza, Entrenamiento y Gestión del Tenis VIU-RFET. Documento Inédito.
- Gale D (1971). Optimal strategy for serving in tennis, *Mathematics Magazine* 44 (4), 197–199. <https://doi.org/10.1080/0025570X.1971.11976145>
- Garay, O. (2003). Observación y análisis de la acción de juego en el tenis de dobles. Tesis Doctoral Universidad País Vasco
- George SL (1973). Optimal strategy in tennis: a simple probabilistic model, *Applied Statistics* 22, 97–104. <https://doi.org/10.2307/2346309>
- Gorospe, G. (1999). Observación y análisis en el tenis de individuales. Aportaciones del análisis secuencial y de las coordenadas polares. Tesis Doctoral Universidad País Vasco.
- Gorospe, G. Hernández, A., Anguera, M.T. y Martínez de Santos, R.(2005). Desarrollo y optimización de una herramienta observacional en el tenis de individuales. *Psicothema*. Vol. 17, nº 1, pp. 123-127.
- Ibrahim Almajai, I, Kittler, J, de Campos, T., Christmas, W., Yan, F., Windridge, D., Khan, A.(2010) Ball event recognition using HMM for automatic tennis annotation. In Proceedings of Intl. Conf. on Image Proc., September 2010. <https://doi.org/10.1109/ICIP.2010.5652415>
- Klaassen F. J. G. M. & Magnus J. R. (2003). Forecasting the winner of a tennis match. *European Journal of Operational Research*, 148, 257-267. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00682-3](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00682-3)
- Norman JM (1985). Dynamic programming in tennis-when to use a fast serve. *Journal of Operational Research. Society*. 36(1) (1985), 75–77. <https://doi.org/10.1057/jors.1985.11>
- Norton, P. & Clarke SR (2002). Serving up some Grand Slam Statistics. In Proceedings of the Sixth Australian Conference on Mathematics and Computers in Sport. Bond University . H. Morton (eds), 202-209.
- O'Donoghue, P. (2001), "The Most Important Points in Grand Slam Singles Tennis", *Research Quarterly for Exercise and Sport* No 2, 72 125-131. <https://doi.org/10.1080/02701367.2001.10608942>
- O'Donoghue, P., Brown, E. (2009). Sequences of service points and the misperception of momentum in elite tennis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, Volume 9, Number 1, April 2009, pp. 113-127(15). <https://doi.org/10.1080/24748668.2009.11868468>
- Over, S., & O'Donoghue, P. (2008). Cuál es el punto. Análisis y porqués del tenis. *ITF CSSR*, 45, 15, 19-21.
- Over, S., & O'Donoghue, P. (2010). Análisis de la estrategia y la táctica en el tenis. *ITF CSSR*, 50, 18, 15-16.
- Palut, Y., Zanone, P.G. (2005). A dynamical analysis of tennis: Concepts and data. *Journal of Sports Sciences*, 23, 1021-1032. <https://doi.org/10.1080/02640410400021682>
- Pollard GN, Pollard GH, Barnett T and Zeleznikow J (2010). Applying strategies to the tennis challenge system. *Medicine and Science in Tennis* 15(1), 12-15.
- Reid, M.,McMurtrie, D.,Crespo, M. (2010). The relationship between match statistics and top 100 ranking in professional men's tennis. *International Journal of Performance in Analysis in Sport*. Volumen 10, Number 2, pp 131-138. <https://doi.org/10.1080/24748668.2010.11868509>
- Reid, M. (2011). Moneyball for tennis. En *ITF Worlwide Coaches Conference*, Egypt. 20-24 October.
- Sanz, D. (2011). Evaluación y análisis del rendimiento. Asignatura del Master de Enseñanza, Entrenamiento y Gestión del Tenis VIU-RFET. Documento Inédito.
- Schutz, R.W. (1970). A mathematical model for evaluating scoring systems with specific reference to tennis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 41, 552-561. <https://doi.org/10.1080/10671188.1970.10615015>
- Terroba, A, Kusters, W.A, Vis, J.K. (2010). Tactical Analysis Modeling through Data Mining: Pattern Discovery in Racket Sports, International Conference on Knowledge Discovery and Information Retrieval (KDIR 2010), Valencia, Spain, 25-28 October 2010.
- Vis, J.K., Kusters W.A., Terroba, A. (2010) Tennis Patterns: Player, Match and Beyond, 22nd Benelux Conference on Artificial Intelligence (BNAIC 2010), Luxembourg, 25-26 October 2010.

CONTENIDO ITF ACADEMY RECOMENDADO (HAZ CLICK ABAJO)



Derechos de Autor (c) 2012 David Sanz.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 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.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)