

## ESTUDIO OBSERVACIONAL Y ANÁLISIS TÉCNICO-TÁCTICO DE CARLOS ALCARAZ EN EL US OPEN DEL AÑO 2022

### OBSERVATIONAL STUDY AND TECHNICAL-TACTICAL ANALYSIS OF CARLOS ALCARAZ AT THE 2022 US OPEN

Autor: Brian Román González. Exalumno de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Correo electrónico: brian.roman101@alu.ulpgc.es

Recibido: 06.04.2025  
Aceptado: 03.06.2025

#### Resumen

El objetivo de la presente investigación fue realizar un estudio observacional y analizar las acciones técnico-tácticas de Carlos Alcaraz en el US Open del año 2022. Se pretendió investigar las acciones del jugador considerando el servicio, el resto, la duración del peloteo y la relación entre la finalización del punto y el último golpeo utilizado. Se estudiaron 19 sets, 195 juegos y 1.225 puntos de los últimos cuatro partidos del torneo. Los datos fueron registrados y exportados desde Lince 1.4 a Excel 18.0, luego analizados con GSEQ 5.1, JASP 0.18.3.0 y HOISAN 1.6.3.1. Los resultados indicaron que Alcaraz, con su primer servicio, sacó mayormente abierto desde el deuce y hacia la T desde la ventaja. En el resto, tuvo menor éxito que sus rivales en primeros saques. Fue más efectivo en peloteos cortos, medios y largos. Generó más errores forzados en sus rivales con su saque y derecha. La mayoría de los puntos donde la dejada de Alcaraz fue la última acción, finalizaron por error no forzado del propio jugador. El análisis de coordenadas polares identificó patrones de comportamiento regulares en la finalización de los puntos según el último golpeo utilizado.

**Palabras clave:** Tenis, metodología observacional, coordenadas polares.

#### Abstract

The objective of this research was to conduct an observational study and analyze the technical-tactical actions of Carlos Alcaraz in the 2022 US Open. The aim was to investigate the player's effectiveness considering his serve, return, rally duration, and the relationship between point-ending shots and the last shot used. A total of 19 sets, 195 games, and 1,225 points from the last four matches of the tournament were analyzed. Data were recorded and exported from Lince 1.4 to Excel 18.0, then processed using GSEQ 5.1, JASP 0.18.3.0, and HOISAN 1.6.3.1. The results indicated that, on his first serve, Alcaraz mostly served wide from the deuce side and down the T from the advantage side. In returns, he had a lower success rate on first serves than his opponents. He was more effective in short, medium, and long rallies. He forced more errors from his opponents with his serve and forehand. When drop shots were his final action, they mostly resulted in unforced errors. The polar coordinate analysis identified consistent behavioral patterns in point-ending situations based on the last stroke used.

**Keywords:** Tennis; observational methodology; polar coordinates.

## INTRODUCCIÓN

El interés por conocer y analizar el tenis de manera más exhaustiva ha impulsado la realización de esta investigación. En la literatura científica, es notable la escasez de estudios que aborden este deporte desde una perspectiva técnico-táctica, centrándose en aspectos o acciones que tengan que ver directamente con el desarrollo del juego. Predominando en su lugar, investigaciones que se enfocan en resultados o estadísticas más generales.

De este modo, en el presente estudio se propone explorar a través de la metodología observacional, las acciones técnico-tácticas de Carlos Alcaraz en las fases finales del US Open del año 2022. Se hipotetiza que una comprensión más profunda de esta relación conlleve a una interpretación más cercana de lo que ocurre durante el juego. Asimismo, se espera que este análisis contribuya a un mejor entendimiento de los factores clave que influyen en el rendimiento desde la perspectiva técnica y táctica.

A lo largo de la investigación, se pretende ofrecer una serie de resultados relacionados con el rendimiento en el tenis mediante un análisis descriptivo y comparativo de los partidos analizados y la aplicación integrada de la técnica y la táctica. Para esto, se ha elaborado un instrumento de observación con el fin de realizar un registro sistemático de las acciones observadas. Por lo tanto, el objetivo de dicho instrumento es abarcar elementos técnicos-tácticos temporales, de decisión, ejecución y la relación que pueda existir entre ellos.

## ANTECEDENTES Y FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El éxito en el tenis depende no solo de la habilidad técnica, sino también de la toma de decisiones tácticas, la condición física y la fortaleza mental. Según Baiget et al. (2011), dominar la estrategia táctica, las habilidades técnicas, la preparación física y la resistencia mental es fundamental para un progreso óptimo. Este enfoque integral resalta la necesidad de un entrenamiento técnico-táctico que refleje la naturaleza dinámica del tenis.

Reid et al. (2007) enfatizan la importancia de la relación entre táctica y técnica para el alto rendimiento. Sin embargo, la investigación sobre los aspectos técnicos y tácticos en el tenis presenta limitaciones, como señala Martínez-Gallego (2015). Gorospe et al. (2005) destacan la dificultad de registrar de manera observacional las interacciones rápidas y específicas en el tenis, aunque se han desarrollado herramientas para un estudio preciso y contextualizado de las acciones en el juego.

### Aspectos contextuales

El rendimiento en el tenis está influenciado por factores contextuales como el tipo de torneo y la superficie de la cancha (Cross & Pollard, 2009). O'Donoghue e Ingram (2001) evaluaron cómo la superficie de juego y el sexo de los jugadores influyen en sus estrategias en los torneos de Grand Slam. Por ejemplo, Roland Garros presenta puntos más largos y un mayor porcentaje de juego desde el fondo de la cancha en comparación con Wimbledon, donde los puntos son más cortos y el juego en la red es más frecuente. Estos estudios demuestran cómo las características de la superficie afectan las estrategias y el rendimiento de los jugadores.

### Aspectos sobre el rendimiento y la exigencia física

Caracterizar la competición e identificar indicadores de rendimiento físico son aspectos esenciales en el tenis (Fernández-Fernández et al., 2010). Hughes et al. (2007) destacan que el análisis del movimiento ha proporcionado una comprensión más profunda de las exigencias físicas del tenis, facilitando el diseño de programas de

entrenamiento específicos. Fernández-Fernández et al. (2009) encontraron que los jugadores avanzados recorren mayores distancias durante los partidos, aunque a una velocidad media inferior en comparación con los jugadores recreativos.

### Aspectos técnico-tácticos

Los aspectos técnico-tácticos son fundamentales para el rendimiento en el tenis. Reid et al. (2010) y Piles y Crespo (2012) señalan la importancia de identificar indicadores de rendimiento táctico. Murray et al. (2007) enfatizan que reconocer fortalezas y debilidades técnicas es vital para mejorar el rendimiento. La efectividad de los golpes, por ejemplo, es un buen indicador de desempeño (Vergauwen et al., 2004). Además, Baiget et al. (2008) destacan que los componentes técnicos y la precisión son esenciales al diseñar una prueba en campo para evaluar la resistencia específica en el tenis.

### OBJETIVOS

A la hora de realizar la presente investigación, se pretende alcanzar el siguiente objetivo general:

- Realizar un análisis de las acciones técnico-tácticas de Alcaraz en el US Open del año 2022.
- Como objetivos específicos plantearemos los siguientes:
- Elaborar e implementar un instrumento de observación específico para el análisis técnico-táctico de las acciones de juego.
- Analizar el servicio según el lugar y su distribución en el cuadro de saque.
- Determinar y comparar la efectividad del resto entre Alcaraz y sus rivales.
- Evaluar y comparar la eficacia de Alcaraz y sus rivales según la duración del peloteo.
- Analizar la relación entre la finalización del punto y el último golpeo utilizado.
- Realizar un análisis de coordenadas polares para indicar si existen patrones de comportamientos significativos previos o posteriores a una conducta determinada.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Para este estudio y en base a nuestro objetivo principal de analizar y comparar determinadas acciones técnico-tácticas de Alcaraz en el US Open 2022, la propuesta ha sido una metodología observacional de las cuatro fases finales de este torneo.

Según la línea de Sanz y Terroba (2012), actualmente los sistemas de análisis en el tenis se pueden 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 el segundo caso, el empleo de la metodología observacional como método de registro y análisis, será uno de los pilares fundamentales, ya que se basarán en la observación como proceso diagnóstico, pero para ello, tal y como apuntan Anguera et al. (2000), se debe proporcionar rigor científico a la observación como elemento de medida.

## Participantes y muestra

La muestra de este estudio está compuesta por 19 sets, 195 juegos y 1225 puntos correspondientes a los 4 últimos partidos del US Open del año 2022, torneo de tenis celebrado desde el 30 de agosto al 11 de septiembre y disputado sobre superficie dura. El jugador analizado ha sido Alcaraz, el cuál ocupaba en ese momento el puesto número 3 en la clasificación mundial de la ATP y sus respectivos rivales que ocupaban los siguientes puestos; Čilić, puesto nº15 en el ranking ATP; Sinner, puesto nº11 en el ranking ATP, Tiafoe, puesto nº22 en el ranking ATP y Ruud, puesto nº5 en el ranking ATP.

- La Población: está constituida por los encuentros del torneo US Open 2022.
- La Muestra: está constituida por los 4 encuentros que disputa Alcaraz de la fase final del US Open 2022.
- La Unidad de Análisis: en esta investigación es el encuentro disputado.
- La Unidad de Observación o Registro: siguiendo a Anguera et al. (2000), dado el tipo de estudio que estamos realizando y los objetivos que buscamos alcanzar, utilizaremos el registro de eventos para las acciones que definiremos y configuraremos como categorías, "desde que se inicia un punto a través del servicio o saque, hasta que finaliza este por acierto o error de alguno de los jugadores."

## Instrumento observacional

Son diez los criterios que definen y configuran el instrumento de observación:

### Criterios Fijos:

1. Saca o resta
2. Lugar del Servicio
3. Tipo de saque
4. Zona del servicio
5. Éxito en el resto
6. Duración del peloteo
7. Finalización del punto
8. Último golpeo utilizado por Alcaraz
9. Dirección del último golpeo de Alcaraz
10. Ganador del punto

Para cada uno de estos criterios se ha establecido una serie de categorías que complementan la herramienta de observación.

## Material

Se utilizó el software LINCE 1.4 (Gabín et al., 2012) para la confección del instrumento observacional, así como la observación y el registro de los partidos. Esta aplicación permite observar cualquier tipo de evento al estar construido como un paquete informático para automatizar las funciones de: diseño de sistemas observacionales, registro en vídeo, control de la calidad del dato y exportación de resultados en diversos formatos: .txt, THEME, SDIS-GSEQ, .xls y SAS. Para los análisis se utilizaron el programa de análisis secuencial GSEQ v.5.1 (Quera et al., 2007) en su versión para Windows. Los análisis de coordenadas polares se realizaron a partir de la aplicación HOISAN 1.6.3.1 (Perea et al., 2012).

## Control de la calidad del dato

Tabla 1

Datos del cálculo de Índice de Kappa Cohen

CRITERIO	ÍNDICE DE KAPPA
SACA O RESTA	1.0
LUGAR DEL SERVICIO	1.0
ZONA DEL SERVICIO	0.80
TIPO DE SAQUE	0.94
ÉXITO EN EL RESTO	0.93
DURACIÓN DEL PELOTEO	0.94
FINALIZACIÓN DEL PUNTO	0.76
ÚLTIMO GOLPEO UTILIZADO	0.91
DIRECCIÓN DEL ÚLTIMO GOLPEO	0.66
GANADOR DEL PUNTO	1.0
MEDIA	0.89

## Procedimiento

Para esta investigación, se desarrolló una herramienta de observación integral que abarcó diversos aspectos y acciones en un partido de tenis, permitiendo la recopilación de datos para identificar elementos clave en el análisis de las acciones técnico-tácticas. Se seleccionó el US Open 2022, donde participó Alcaraz, y los partidos fueron obtenidos del canal oficial de YouTube del torneo.

La primera visualización del partido se realizó el 5 de marzo de 2024 y se repitió el 19 de marzo de 2024 para garantizar la calidad de los datos, mostrando un alto nivel de concordancia según el índice Kappa. Se observaron y analizaron cuatro partidos de la fase final. Se identificó que un video omitió cuatro puntos del partido de cuartos de final entre Sinner y Alcaraz, lo que no tuvo un impacto significativo en el análisis.

Los datos fueron exportados desde el software Lince a Excel y consolidados para su análisis mediante los programas GSEQ 5.1, JASP 0.18.3.0 y HOISAN 1.6.3.1. Esta metodología permitió un análisis detallado de las acciones técnico-tácticas en los partidos observados.

## RESULTADOS

### Análisis de resultados del servicio

Total, de primeros servicios, diferenciados según la posición de saque y su distribución:

Desde el lado de iguales, sacó el 53.48% de las veces, distribuyéndolo estratégicamente en un 30.7% al centro, 37.2% abierto y 32.1% por la T. Desde el lado de ventaja, sacó el 46.52% de las veces, distribuyéndolo en un 31.6% al centro, 29.4% abierto y 39% por la T.

Figura 1

Primeros saques diferenciados según el lugar del servicio y distribución en el cuadro



### Análisis de resultados del resto

Haciendo una comparación directa, Alcaraz mostró una efectividad del 65.8% en la devolución de primeros servicios, mientras que sus oponentes exhibieron una efectividad ligeramente superior del 71.4%. Ambos enfrentaron una proporción similar de devoluciones fallidas en primeros saques, con un 22.7% para Alcaraz y un 22.4% para sus rivales. En cuanto a la incapacidad de devolver el saque, esta situación fue menos frecuente entre sus oponentes, con un 6.2% en comparación con el 11.5% de Alcaraz.

### Análisis de resultados del peloteo y ganador del punto

Alcaraz ganó el 51.8% de los puntos en los peloteos cortos, el 55.6% en los peloteos medios y el 56.7% en los peloteos largos, superando a sus rivales en cada categoría. Sin embargo, en los puntos sin peloteo, sus oponentes fueron más efectivos, ganando el 51.9% frente al 48.1% de Alcaraz.

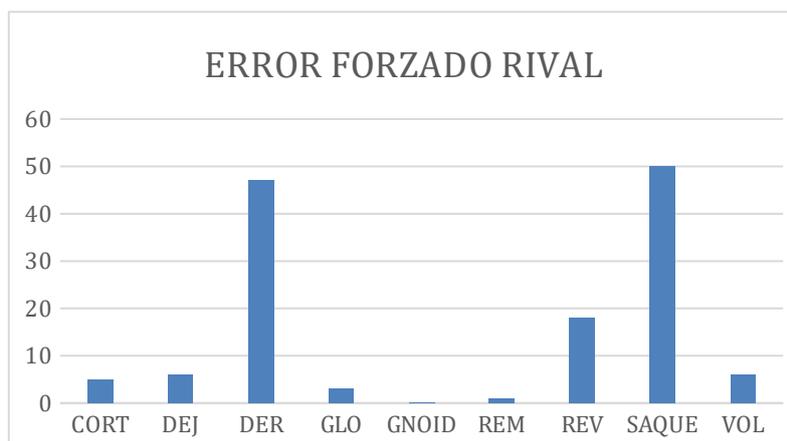
### Análisis de resultados de finalización del punto y último golpeo utilizado

De los 136 errores forzados de sus oponentes, el 36.76% fueron provocados por el saque de Alcaraz, el 34.55% por su derecha, el 13.23% por su revés, el 4.41% por dejadas y voleas, el 3.68% por golpe cortado, el 2.20% por globos y el 0.73% por remates.

En los 22 puntos donde las dejadas fueron su último golpe, el 36.36% terminaron con un error no forzado de Alcaraz, el 27.27% con un error forzado del oponente, el 13.64% con un golpe ganador (tanto de Alcaraz como del rival) y el 9.09% con un error forzado de Alcaraz.

Figura 2

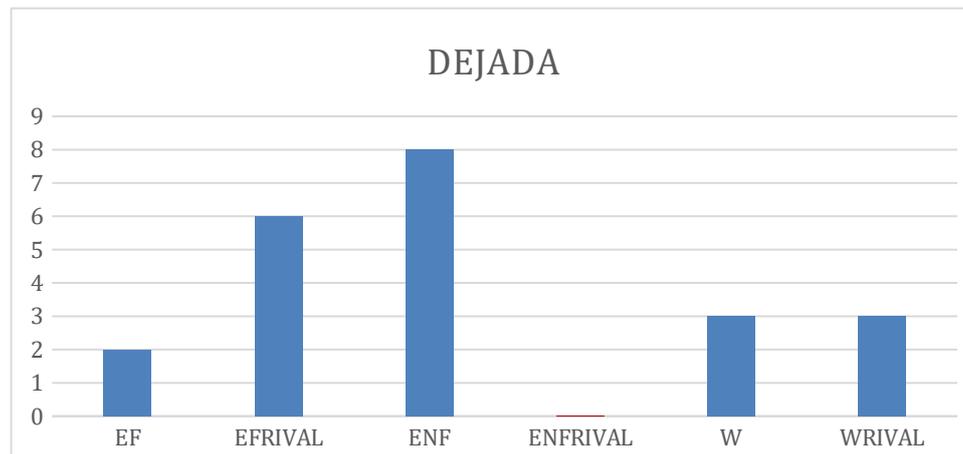
Error forzado como finalización del punto en relación con el último golpeo utilizado



Nota. Cortado (CORT); Dejada (DEJ); Derecha (DER); Globo (GLO); Golpe no identificado (GNOID); Remate (REM); Revés (REV); Saque (SAQUE); Volea (VOL).

Figura 3

Finalización del punto en relación con la dejada como último golpeo utilizado



Nota. Error forzado (EF); Error forzado del rival (EFRIVAL); Error no forzado (ENF); Error no forzado del rival (ENFRIVAL); Winner (W); Winner del rival (WRIVAL).

### Análisis de resultados de coordenadas polares

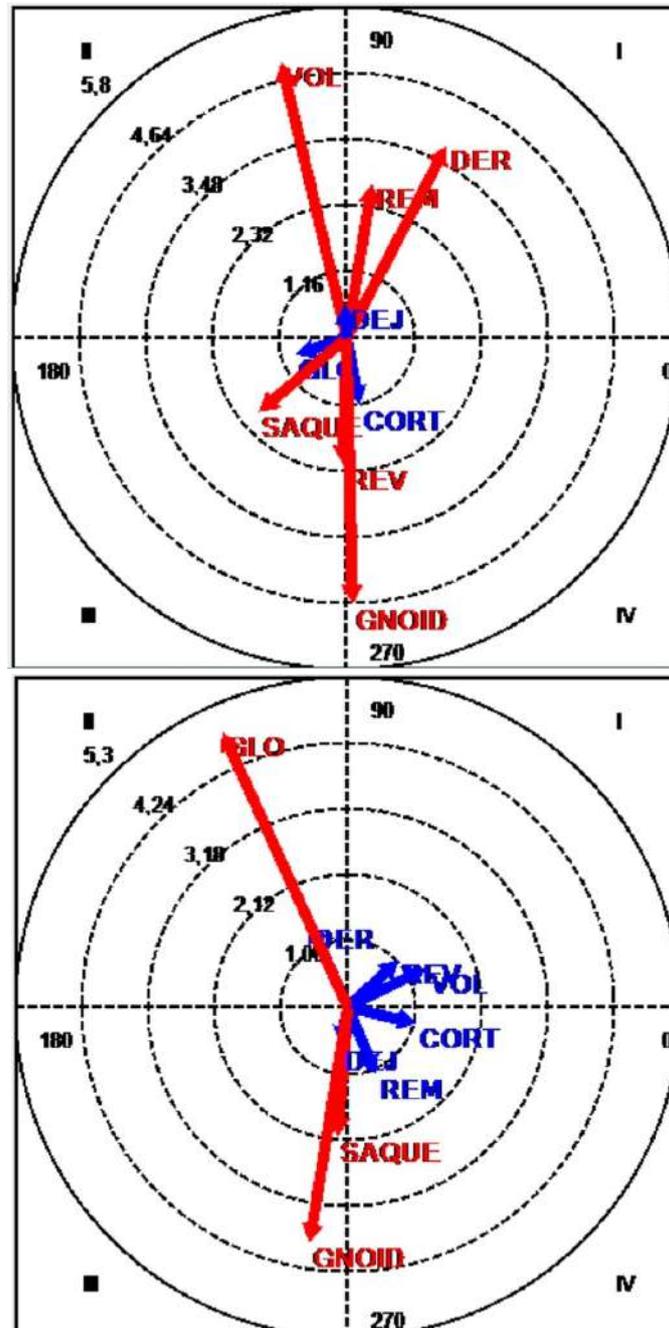
La técnica de coordenadas polares permite la representación vectorial de las interrelaciones entre categorías en la práctica del tenis. Emplea un enfoque secuencial de los comportamientos, combinando perspectivas prospectivas y retrospectivas. Además, actúa como una técnica de reducción de datos al transformar probabilidades condicionales en parámetros clave que respaldan la interpretación del mapa interrelacional (Gorospe & Anguera, 2000).

Siguiendo a Sackett (1980), la técnica de coordenadas polares fue propuesta inicialmente con un enfoque retrospectivo (mirando hacia atrás), pero en realidad se aplica de manera prospectiva (mirando hacia adelante). Este método implica un cambio en el papel del comportamiento analizado y el comportamiento acompañante.

En el contexto del análisis de secuencias de comportamiento, Sackett sugiere observar las categorías A, B, C y D que preceden a E (el comportamiento en estudio) con una perspectiva prospectiva, centrándose en cómo estas categorías conducen a E. En contraste, Anguera (1997) aboga por una perspectiva más retrospectiva, en la que las categorías A, B, C y D se analizan desde el comportamiento E hacia atrás, considerando especialmente los retardos negativos, es decir, acciones que ocurrieron antes de E pero influyen en su manifestación.

Figura 4

Representación gráfica del plano vectorial cuando tomamos la categoría W y WRIVAL como conductas criterio



Nota. Gráfico superior, W como categoría focal. Gráfico inferior WRIVAL como categoría focal.

Para la categoría focal W aparecen en el cuadrante I como conducta condicionada las acciones del REM y la DER, siendo estas relaciones mutuamente excitatorias. En el cuadrante II se sitúa la acción de la VOL siendo una relación excitatoria retrospectiva. En el cuadrante III se observan el SAQUE y el REV como conductas de relación mutuamente inhibitorias. Por último, en el cuadrante IV aparece el GNOID como conducta de interacción excitatoria prospectiva. Con valores inferiores a 1,96 aparecen la DEJ, el CORT y el GLO, por lo que podemos determinar estas conductas como aleatorias sin establecer un patrón regular entre esas acciones y la conducta focal.

Para la categoría focal WRIVAL aparece en el cuadrante II la acción del GLO como conducta de interacción excitatoria retrospectiva. En el cuadrante III se observan las acciones del SAQUE y el GNOID como conductas de relación mutuamente inhibitorias. El resto de las categorías como la DEJ, REM, CORT, VOL, DER y REV tienen valores inferiores a 1,96 por lo que podemos determinar estas conductas como aleatorias sin establecer un patrón regular entre esas acciones y la conducta focal.

## DISCUSIÓN

### Discusión sobre el análisis del servicio

El enfoque en la acción del saque es congruente con investigaciones previas como las de Hizan et al. (2011) y Gillet et al. (2009) donde destacan su impacto en el rendimiento global del jugador. La alta tasa de éxito de Alcaraz en sus primeros saques y su distribución estratégica tanto desde el lado del deuce como desde el lado de la ventaja reflejan una comprensión profunda de las acciones tácticas utilizadas en el servicio. La preferencia por saques al centro en segundos servicios indica una estrategia conservadora destinada a minimizar errores y mantener el control, lo cual es esencial en situaciones de alta presión.

Según Gillet et al. (2009), los saques planos dirigidos a la zona de la "T" son los más efectivos. Alcaraz muestra una preferencia por esta zona en sus primeros servicios (35.3% de sus saques). Por otro lado, la preferencia por el centro en segundos saques (50%) sugiere una estrategia más conservadora, similar a lo observado en estudios donde se prioriza la reducción de errores (Filipcic et al., 2008).

### Discusión sobre el análisis de la finalización del punto y último golpeo utilizado

El análisis revela que Alcaraz logra una gran parte de sus winners gracias a la acción de su derecha como último golpe. Normalmente la derecha, es el golpeo más utilizado por un tenista durante un punto coincidiendo con los resultados obtenidos por Johnson (2006), donde mostraron que los golpes de derecha y revés liftados son los únicos ejecutados más de una vez por juego en promedio, siendo estos también los más comunes respecto a otros golpeos. La presencia de otras acciones como el remate, el globo, el cortado y la dejada como contribuyentes a los winners demuestra la versatilidad táctica de Alcaraz, quien es capaz de variar su juego según las circunstancias del partido y utilizar un amplio abanico de golpes para dominar a sus oponentes y controlar el ritmo del juego.

La utilización de la dejada como último golpeo por parte de Alcaraz tiene resultados mixtos. En un mayor porcentaje de ocasiones, el punto finaliza con un error no forzado del propio jugador, lo que indica que la ejecución de la dejada no siempre es exitosa y puede llevar a la pérdida del punto. Por otro lado, en un 27.27% de los casos, el punto se finaliza con un error forzado del rival, lo que sugiere que la dejada también podría ser efectiva para presionar al oponente y generar errores.

## Discusión del análisis de coordenadas polares

Cuando el winner es tomado como conducta focal, se pone de manifiesto que Alcaraz entra en una secuencia positiva de ganancia de puntos. Esta tendencia puede ser por acción previa de la VOL como último golpeo o por acción tanto previa como posterior de las acciones del REM y la DER. Esto podría indicar de manera significativa la confianza y la iniciativa tomada por el jugador a la hora de conseguir golpes ganadores durante los partidos tras una subida a la red, donde habría finalizado el punto previamente con una volea o un remate. Sin embargo, esta secuencia no se daría nunca cuando el punto previo o posterior ha sido finalizado a través de un revés o el saque del jugador. Así mismo, sería significativa aquella secuencia de puntos en las que tras conseguir un winner, el punto posterior sería finalizado y perdido a través de un golpeo no identificado, sugiriendo por parte de sus rivales, el propósito de querer contrarrestar esta tendencia positiva de Alcaraz ya mencionada.

## CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

### Conclusiones

El estudio que hemos desarrollado sobre el análisis técnico-táctico de Alcaraz, nos ha permitido extraer las siguientes conclusiones:

Alcaraz, con primer servicio y desde el lado del deuce, dirige su saque con mayor frecuencia de manera cruzada. Sin embargo, desde el lado de la ventaja, opta por sacar más veces hacia la T. Por otro lado, con segundo servicio y desde el lado del deuce, así como desde la ventaja, realiza más saques hacia el centro del cuadro de saque.

En el resto de primeros servicios, se observa que Alcaraz tiene una tasa de éxito ligeramente inferior a la de sus rivales. Ambos enfrentan una proporción similar de restos de primer saque sin éxito, pero la imposibilidad de realizar el resto es menos frecuente entre los rivales que en Alcaraz. Al restar segundos servicios, se observa que el jugador tiene una tasa de éxito menor que la de sus rivales. También, tiene un mayor porcentaje de restos de segundo saque sin éxito y encuentra más dificultades para realizar el resto en comparación con sus oponentes.

Alcaraz es más efectivo que sus rivales en peloteos cortos, medios y largos, sin embargo, sus rivales son ligeramente más efectivos en puntos sin peloteo.

La mayor cantidad de winners de Alcaraz se logran con su golpe de derecha. Los errores forzados en los rivales son mayormente generados por el saque y la derecha. La mayoría de los errores no forzados de Alcaraz son provocados por su golpe de derecha.

La mayoría de los puntos donde la dejada de Alcaraz fue la última acción técnico-táctica, finalizan por error no forzado del propio jugador.

El análisis de coordenadas polares nos permite conocer la existencia de patrones regulares de comportamientos en relación de como finaliza el punto y en dependencia del último golpeo utilizado.

### Limitaciones y futuras líneas de investigación

Las limitaciones de este estudio incluyen una muestra restringida a partidos en pista dura, lo que afecta su validez externa. Además, el análisis no fue exhaustivo, por lo que podrían haberse pasado por alto patrones relevantes.

Investigaciones futuras deberían ampliar el análisis a distintas superficies y registrar todas las acciones técnico-tácticas desde el inicio hasta el final de los puntos para identificar más relaciones y patrones de comportamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anguera, M. T. (1997). *From prospective patterns in behavior to joint analysis with a retrospective perspective. Colloque sur invitation "Methodologie d'analyse des interactions sociales.*
- Anguera, M. T., Blanco Villaseñor, A., Losada, J. L. & Hernández Mendo, A. (2000). *La metodología observacional en el deporte: conceptos básicos. Revista Digital de Educación Física y Deportes, 24.*  
<http://www.efdeportes.com/efd24b/obs.htm>.
- Baiget, E., Iglesias, X. & Rodríguez, F. A. (2008). *Prueba de campo específica de valoración de la resistencia en tenis: respuesta cardiaca y efectividad técnica en jugadores de competición. Apunts. Educación Física y Deportes, 3(93), 19-28.*
- Baiget, E., Iglesias, X., Vallejo, L. & Rodríguez, F. A. (2011). *Efectividad técnica y frecuencia de golpeo en el tenis femenino de élite. Estudio de caso. Motricidad. European Journal of Human Movement, 27, 1-21.*
- Cohen, J. (1960). *A coefficient of agreement for nominal scales. Educational and Psychological Measurement, 41 687-699.*
- Cross, R., & Pollard, G. (2009). *Grand Slam men's singles tennis 1991-2009: Serve speeds and other related data. Coaching & Sport Science Review, 16(8-10).*
- Fernández-Fernández, J., Kinner, V., & Ferrauti, A. (2010). *The physiological demands of hitting and running in tennis on different surfaces. The Journal of Strength & Conditioning Research, 24(12), 3255-3264.*
- Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., Sanchez-Muñoz, C., Pluim, B. M., Tiemessen, I., & Mendez-Villanueva, A. (2009). *A comparison of the activity profile and physiological demands between advanced and recreational veteran tennis players. The*
- Filipic, T., Filipic, A. & Berendijas, T. (2008). *Comparison of game characteristics of male and female tennis players at Roland Garros 2005. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica, 38(3), 21-28.*
- Gabín, B., Camerino, O., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2012). *Lince: multiplatform sport analysis software. Procesio-social and Behavioral Sciences (46), 4692-4694.*
- Gillet, E., Leroy, D., Thouvarecq, R. & Stein, J.-F. (2009). *A Notational Analysis of Elite Tennis Serve and Serve-Return Strategies. Journal of Strength and Conditioning Research, 23(2), 532-539. doi:10.1519/JSC.0b013e31818efe29.*
- Gorospe Egaña, G., Hernández Mendo, A., Anguera, MT, & Martínez de Santos, R. (2005). *Desarrollo y optimización de una herramienta observacional en el tenis de individuales. Psicotema, 17 (1), 123-127.*
- Hizan, H., Whipp, P., & Reid, M. (2011). *Comparison of serve and serve return statistics on high performance male and female tennis players from different age-groups. International Journal of Performance Analysis in Sport, 11(2), 365-375.*  
<https://doi.org/10.1080/24748668.2011.11868556>.
- Hughes, M., Hughes, M. T. & Behan, H. (2007). *The evolution of computerised notational analysis through the example of*

racket sports. *International Journal of Sports Science and Engineering*, 1(1), 3–28.

Johnson, C. D. (2006). Performance demands of professional male tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 40(8), 696–699. doi:10.1136/bjism.2005.021253.

Martínez-Gallego, R. (2015). Análisis técnico-táctico y de los desplazamientos de tenistas profesionales en pista rápida. Programa de Doctorado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Valencia.

Murray, S., Hughes, M. T., White, C., & Locke, D. (2007). Analysis of performance. En M. Hughes (Ed.), *Basics of Performance Analysis* (pp. 21–31).

O'Donoghue, P. & Ingram, B. (2001) A notational analysis of elite tennis strategy, *Journal of Sports Sciences*, 19(2), 107-115, DOI: 10.1080/026404101300036299.

Perea, A., Castellano, J., Alday, L., & Hernández Mendo, A. (2012). Análisis del comportamiento en el deporte mediante Análisis de Coordenadas Polares con MATLAB. *Quality & Quantity*, 46 (4), 1249-1260.

Piles, J., & Crespo, M. (2012). Tactics for Elite level Mens Tennis- Part 1. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 56(9-10).

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.

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 Analysis in Sport*, 10(2), 131–138. <https://doi.org/10.1080/24748668.2010.11868509>.

Sackett, G. P. (1980). Lag sequential analysis as a data reduction technique in social interaction research. En D. B. Sawin, R. Hawkins, L. O. Walker y J. H. Penticuff (Eds.), *Psychosocial risks in infant-environment transactions* (pp. 300-340).

Sanz-Rivas, D., & Terroba, A. (2012). Aplicación de las nuevas tecnologías al análisis de la táctica en el tenis. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 56, 23-25.

Vergauwen, L., Madou, B., & Behets, D. (2004). Authentic evaluation of forehand groundstrokes in young low- to intermediate-level tennis players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(12), 2099-106.