

# ¿Es más difícil anticipar el saque de tenistas zurdos? Un enfoque descriptivo de los indicios perceptivos<sup>1</sup>

Patrick Zawadzki\*

*ARE LEFT-HANDED TENNIS PLAYERS MORE DIFFICULT TO ANTICIPATE? A PERCEPTUAL CUES DESCRIPTIVE APPROACH*

KEYWORDS: Tennis, Serve, Anticipation, Perception, Cues, Left Handedness.

ABSTRACT: The aim of this study was to describe perceptual cues for tennis serve anticipation on two groups of ex-professional players, both right- and left-handed, with the propose of answering our title question. A bi-dimensional kinematics analysis was used on images from official competitions. The sample consisted of eight players with an average age of 38.15 ( $s = 4.07$ ) and a best ATP ranking of  $m = 5.75$  ( $s = 4.33$ ). After applied canonical correlation analysis, the most significant result showed values of  $R_c = 0.976$  for left-handed and  $R_c = 0.92$  for right-handed players. The main conclusion points to the fact that, apart from a less variable technique, left-handed tennis serves demand different perceptual cues for speed when compared to right-handed players.

La proporción de personas que prefieren realizar tareas sencillas, tales como comer, escribir o lanzar con la mano derecha o la mano izquierda se ha mantenido constante en la historia de Europa. La relación encontrada señala que para cada nueve diestros hay un zurdo (Llaurens, Raymond y Faurie, 2009). Los autores Frayer, Lozano, Bermúdez de Castro, Carbonell, Arsuaga, Radovčić, et al. (2012) relataron que en sus excavaciones en la Sima de los Huesos (Atapuerca, España), con la ayuda del análisis de las marcas en la dentadura de fósiles humanos, tal proporción ya se mantenía desde hace aproximadamente 500.000 años.

Este índice parece sufrir variaciones cuando se calcula en un contexto deportivo. Especialmente en deportes de oposición en alta competición existe una mayor representación de personas zurdas que en los deportes individuales. Esta situación puede producirse, como varios autores sugieren, porque el rendimiento de los zurdos mejora la probabilidad de éxito en dichos deportes. Algunos ejemplos de estos deportes son el béisbol, boxeo, críquet, esgrima, fútbol, tenis y voleibol (Aggleton y Wood, 1990; Bisiacchi, Ripoll, Stein, Simonet y Azémar, 1985; Coren, 1993; Groudin, Guiard, Ivry y Koren, 1999; Holtzen, 2000; Loffing, Shorer, Hagemann y Baker, 2012; McMorris y Colenso, 1996).

Veamos a continuación dos líneas de investigación en las cuales se ha estudiado el porqué de esta diferencia. La primera trata sobre la hipótesis de la superioridad innata, donde se crea una ventaja neuropsicológica al utilizar la mano izquierda y el lóbulo derecho del cerebro en actividades que demandan atención o visualización espacial. Se afirma que la distancia anatómica por la cual debe recorrer el impulso eléctrico es menor, y que por eso, el tiempo necesario para las reacciones es menor. La segunda

línea trata sobre la hipótesis de la ventaja estratégica y táctica, la cual pretende afirmar que los jugadores diestros enfrentan un menor número de veces a los jugadores zurdos, lo cual resulta en un enfrentamiento con patrones de juegos diferentes a los que ellos están entrenados para jugar (Grouios, Koidou, Tsorbatzouidis y Alexandris, 2002; Hagemann, 2009; Jacobs, Pinto y Shiffar, 2004).

Un aspecto que comprende a las dos hipótesis es el que se refiere al tema de la percepción, es posible considerar que antes de que el impulso sea ordenado desde el cerebro para el inicio de la acción motora o de que la situación estratégica sea creada, un jugador debe percibir a su contrario para poder elaborar cualquier tipo de repuesta. Williams, Davids y Williams (1999) describen que principalmente en los deportes donde los jugadores interactúan, la habilidad para anticiparse a las intenciones del oponente durante la fase inicial de cualquier acción es determinante para el éxito.

Otros estudios realizados sobre la anticipación han podido identificar diferencias entre lo que hacen los expertos y los no expertos por medio de la utilización del paradigma de oclusión temporal (Huys, Smeeton, Hodges, Beek y Bennett, 2002; Williams y Ericsson, 2005). El propósito de este procedimiento consiste en presentar las acciones del oponente en una pantalla e interrumpir la secuencia en momentos determinados para encontrar una ventana temporal en la cual pueda haber informaciones relevantes sobre la acción del contrario. Es posible encontrar aplicaciones en deportes como bádminton, hockey sobre hielo y tenis (Abernethy, Zawi y Jackson, 2008; Farrow, Abernethy y Jackson, 2005; Panchuk y Vickers, 2006).

Correspondencia: Patrick Zawadzki. Rua Clevelândia, 891-D. Jardim Itália. Chapecó-SC. CEP 89802-405. BRASIL. E-mail: patrick.zawadzki@unoesc.edu.br

<sup>1</sup> Los más sinceros agradecimientos al Gobierno de Catalunya, a la Agencia de Ayudas Universitarias (AGAUR) y al Instituto Nacional de Educación Física de Catalunya (INEFC) por el apoyo otorgado con la beca de formación en investigación (INEFCP/VCP/565/2008), sin la cual no habría sido posible la realización de este estudio. Y además, a la Federación Catalana de Tenis por el apoyo y la concesión de los derechos de imagen generadas en el Real Club de Tenis de Barcelona.

\* Profesor y Responsable de Investigación del Curso de Educación Física, de la Universidad del Oeste de Santa Catarina, Campus Chapecó, Brasil.

Fecha de recepción: 2 de Febrero de 2013. Fecha de aceptación: 20 de Octubre de 2015.

Con el objetivo de identificar exactamente cual información dentro de estas ventanas puede ser relevante para facilitar la anticipación del servicio, Zawadzki y Roca (2010) estudiaron, por medio de la cinemática, el lanzamiento de la pelota en tenistas femeninas profesionales y fueron capaces de justificar el uso de indicios perceptivos como predictores de la profundidad del servicio. Esta relación se establece como un indicio perceptivo cuando se considera que los primeros estímulos del lanzamiento predicen los segundos estímulos del resultado de la acción de servir, tal como lo explica Roca (2006), la asociación psicológica que se podría establecer ocurriría en forma de una configuración perceptiva. Posteriormente, Zawadzki y Roca (2012) ampliaron el estudio con tenistas profesionales masculinos sumando otros indicios encontrados en la literatura de entrenamiento, entre ellos: la posición del sacador con relación a la pista, el lanzamiento de la pelota, el arco formado por el cuerpo en la máxima flexión y el ángulo del codo-pelota-hombro en el momento que el codo surge por detrás del sacador. Los resultados encontrados indicaron que la combinación de los indicios anteriormente descritos sirve como predictor de la velocidad del servicio. A modo de conclusión, es posible inferir que la descripción de los llamados indicios perceptivos ofrece una explicación de como puede establecerse la relación entre la psique y el medio físico en cuestión, ya anteriormente comprobada por Moreno, Oña y Martínez (1998, 2002). Sin embargo, todavía faltaría comprobar si estos indicios pueden ser percibidos por el contrario o si pueden ser entrenados en los jugadores en la misma medida.

Sin embargo, se encontraron aportes hechos por Pollick, Kay, Heim y Stringer (2005) con respecto a la percepción de los indicios del movimiento biológico, en su estudio demostraron, por medio de la utilización de puntos de luces sobre ciertas protuberancias anatómicas con carácter biomecánico, que los humanos son capaces de distinguir a hombres de mujeres basándose en el movimiento de sus cuerpos. En otro estudio, Pollick, Fidopiastis y Braden (2001) demostraron el mismo resultado cuando los tipos de efectos en el servicio de tenis son visualizados. Y anteriormente, Runeson y Frykholm (1981) señalaron tal capacidad en la estimación del peso levantado por practicantes de halterofilia. La manera como los indicios son transformados en impulsos nerviosos e inciden sobre el cerebro también fueron objeto de estudio (véase García y Grossman, 2008).

En el caso del tenis, el tema más comúnmente tratado es la situación del resto en el servicio, posiblemente debido a su importancia inicial en el juego y a las facilidades metodológicas generadas por ser una situación más estable o fácilmente controlable. La necesidad de elaborar una respuesta anticipada es evidente principalmente en los servicios por encima de los 200km/h (Farrow y Abernethy, 2002). Lo cual demuestra que conocer o ser capaz de percibir los indicios perceptivos relevantes es determinante para el éxito de una buena devolución del servicio, ya sea cuando uno se enfrenta a un jugador diestro o a uno zurdo. En el contexto presentado, la pregunta sobre la cual este estudio plantea su tema se refiere a las diferencias entre las técnicas de servicio adquiridas y desarrolladas por jugadores zurdos y diestros durante su vida deportiva. La idea es proponer una discusión al respecto de que si puede ser posible que los jugadores zurdos posean un tipo de saque distinto, más difícil de ser percibido, y en consecuencia, más difícil de ser anticipado.

Con el propósito de responder a esta pregunta, y adoptando la perspectiva de la percepción de la acción técnica del contrario,

este estudio estableció dos objetivos: a) describir los indicios perceptivos de posición, lanzamiento, arco del cuerpo y ángulo de ataque (propuestos en Moreno y Oña, 1998; Zawadzki, 2013; Zawadzki y Roca, 2012), en un grupo de ex-profesionales durante una competición oficial; y b) saber si los indicios perceptivos descritos en el caso de los zurdos son menos predictivos que en el caso de los diestros, y consecuentemente, si presentan una variación técnica más difícil de ser anticipada.

## Método

El diseño observacional propuesto no influyó los participantes, por tratarse de registros cinemáticos en locales público y atiende al principio 8.03 del código de ética de la Asociación Americana de Psicología (APA).

Participaron en este estudio ocho jugadores exprofesionales de tenis, divididos en dos grupos: zurdos ( $n = 3$ ) y diestros ( $n = 5$ ). Con edad promedio de 38.15 años ( $s = 4.07$ ). El mejor ranking obtenido mientras eran profesionales fue la posición  $m = 5.75$  ( $s = 4.33$ ) en el listado de la Asociación de los Tenistas Profesionales (ATP). Los participantes procedían de cinco países diferentes y fueron observados mientras disputaban partidos oficiales de la etapa mundial del *Black Rock Tour*, realizada en la pista central del Real Club de Tenis de Barcelona.

Una cámara de video con trípode modelo DVR-HC23E (Sony Corporation, Japón) recogió las imágenes. Un *software Utilius®EasyInspect* versión 2.0.7 (Heinrich, 2009) para el análisis cinemático en dos dimensiones, con datos temporales recogidos en segundos (s) y espaciales en centímetros (cm) y grados (°). Un *software Matlab*, versión 7.11.0 R2010b (The Mathworks, Inc.) y su herramienta *StatisticsToolbox™* analizó los datos producidos. Y para auxiliar a todos los instrumentos un ordenador modelo VPCS11C5E (Sony Corporation, Japón) acoplado a una pantalla de 23 pulgadas.

En primer lugar, se pusieron en regla todos los permisos para la realización del estudio. El siguiente paso fue determinar la posición de la cámara en la grada para que estuviera lo más cerca posible al campo de visión del restador. El cuadrado de captura y el esquema de los indicios puede ser apreciado en la Figura 1. Fueron grabados todos los servicios direccionados al cuadrado de iguales al lado derecho del juez de silla, durante todo el partido oficial de cada participante.

En la fase de calibración del *software* de análisis cinemático dos áreas fueron determinadas, la primera donde se recogieron los datos de los indicios, y la segunda, el cuadrado de servicio donde fueron recogidos los datos de bote de la pelota. El área de calibración de los indicios comprendió un rectángulo con medidas de 8.23 m x 2 m, posicionado sobre la línea de fondo de la pista entre las líneas laterales referentes a la pista de individuales. Su eje de coordenadas (0,0) se determinó en la esquina inferior-izquierda de la imagen, teniendo el eje  $x$  positivo creciente hacia la derecha de la imagen y el eje  $y$  positivo creciente hacia arriba en la imagen. El área de bote se determinó teniendo en cuenta las extremidades del cuadrado de servicio (6.14 x 4.14m) existentes en la delimitación oficial de la pista, su eje de coordenadas (0,0) fue determinado como la "T" entre los cuadrados de servicio, el eje  $y$  se determinó positivo creciente sobre la línea divisoria de los cuadrados del servicio en dirección a la red, y el eje  $x$  se determinó positivo creciente sobre la línea final del cuadrado en dirección hacia afuera de la pista.

Se descartaron los servicios con resultante el toque de la pelota en la red, el bote fuera del cuadrado de servicio, o que ocasionalmente sufría obstrucción por el restador. Al final, se obtuvieron en total 187 registros ( $m = 23.38$ ;  $s = 7.52$  por jugador).

La Figura 1 muestra los cuatro indicios propuestos para la descripción, a saber: a) la posición inicial del jugador antes del inicio del lanzamiento, fue medida la distancia del pie delantero en relación a la marca central de la línea de fondo; b) el lanzamiento de la pelota en tres momentos (despegue, cénit e impacto), como medida resumen del lanzamiento se adoptó el ángulo formado por los tres momentos; c) el arco del cuerpo formado en el momento de máxima flexión de rodillas (vértice: rodilla delantera, catetos: cabeza y pie delantero); y d) el ángulo formado por el hombro-pelota-codo justo en el momento en que

este surgía por detrás del sacador. Todos estos indicios fueron también medidos en el momento del impacto junto al tiempo resultante entre el momento en que aparecían y el contacto final de la raqueta con la pelota.

Respecto al grupo de variables dependientes, las del bote de la pelota en la pista, fueron recogidos los datos de abertura (variación en el eje  $x$ ), profundidad (variación en el eje  $y$ ) y tiempo entre el impacto con la raqueta y con el suelo.

Dos criterios fueron utilizados para la digitalización, se cogió como referencia en la imagen el píxel más arriba y más a la izquierda de los puntos determinados para los indicios y se cogió como referencia temporal para el momento de impacto de la raqueta con la pelota, o de ésta con el suelo, el primer fotograma capturado.

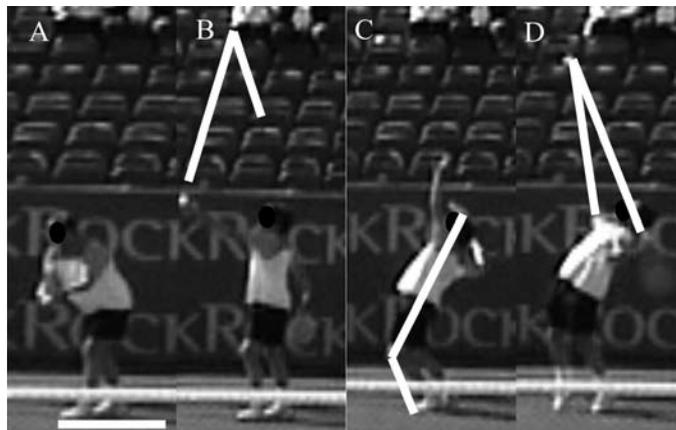


Figura 1. Los cuatro indicios perceptivos estudiados. A) Posición al inicio. B) Lanzamiento en tres momentos: despegue, cénit, impacto. C) Arco del cuerpo. D) Ángulo codo-pelota-hombro.

El *software* de análisis cinemático creó coordenadas cartesianas ( $x,y$ ) para todos los puntos digitalizados, considerados como variables, a efectos de aumentar el poder predictivo. En total, fueron analizados 187 servicios por medio de 42 variables. Para alcanzar el objetivo “a” fue aplicada la prueba de correlación canónica ( $R_c$ ) entre el grupo de indicios perceptivos y las variables resultantes del bote, el objetivo fue encontrar la variación total de los indicios y poder establecer el grado de configuración perceptiva, propuesto por Roca (2006), en el grupo de jugadores zurdos y en el de diestros. Del análisis de correlación canónica (Hotelling, 1936) se consideró solamente el primer coeficiente de correlación y los coeficientes canónicos con los coeficientes de significación correspondientes, la Lambda de Wilks ( $\Lambda$ ), el Chi-Cuadrado ( $\chi^2, p_x$ ) de Bartlett (1947) con la modificación de Lawley (1959), la prueba de hipótesis nula Rao ( $F, p_F$ ), así mismo como los grados de libertad de  $\chi^2$  y  $F$  ( $df_1, df_2$ ). Para alcanzar el objetivo “b”, además de comparar los resultados obtenidos en el objetivo “a”, se amplió el análisis con el cálculo del área donde ocurre la variación de los indicios perceptivos más significativos encontrados.

## Resultados

La presentación de los resultados consta de tres fases. La primera hace mención al análisis de las variables en conjunto, donde se comparan su peso y la correlación total en los dos grupos. La segunda presenta los resultados del cálculo de indicios por separado con el peso obtenido por cada uno en la predicción del servicio. Y la tercera, la variación en la realidad de las variables con mayor peso en la ecuación. Fueron agrupados todos los intentos de servicios para completar las matrices de datos y permitir la realización de los cálculos.

Los datos obtenidos respecto a la predicción de todas las variables en conjunto para cada grupo fueron de  $R_c = 0.976$  ( $\Lambda = 0.0026$ ;  $\chi^2 = 240.93$ ,  $p_x = 1.31e-10$ ;  $F = 3.43$ ;  $p_F = 1.5e-07$ ,  $df_1 = 117$ ;  $df_2 = 63.82$ ) para los zurdos y  $R_c = 0.92$  ( $\Lambda = 0.071$ ,  $\chi^2 = 268.48$ ;  $p_x = 6.35e-14$ ;  $F = 2.98$ ;  $p_F = 2.96e-13$ ;  $df_1 = 117$ ;  $df_2 = 246.55$ ) para los diestros. La Figura 2 muestra la distribución de las variables canónicas y la recta de predicción calculada para los dos grupos. La variable del grupo dependiente referente al bote con mayor peso, en ambos grupos, fue el tiempo en que la pelota tarda desde que impacta con la raqueta hasta que da bote en el suelo ( $tb$ ). Para los diestros se encontraron valores de  $tb = 17.86$ ,

y para los zurdos de  $tb = -13.53$ . En el grupo de las variables predictoras, para los zurdos se utilizó como corte de análisis los valores por encima de 20 puntos en la escala de los coeficientes canónicos, y los resultados encontrados muestran cinco variables concatenadas con mayor peso. La variación horizontal del pie (-30.68) y de la rodilla (43.63) en el momento de la formación del arco del cuerpo y sus posiciones en el momento

de impacto (-40.40; 57.49) asociadas a la variación horizontal del codo (-28.26). Ya en el grupo de variables de los diestros se utilizó como corte los valores por encima de 10 puntos. Los resultados presentan tres variables de mayor peso: el cénit del lanzamiento en su máxima altura (-12.3), el tiempo del lanzamiento (22.79) con la variación horizontal del hombro de lanzamiento en el momento de impacto (-10.78).

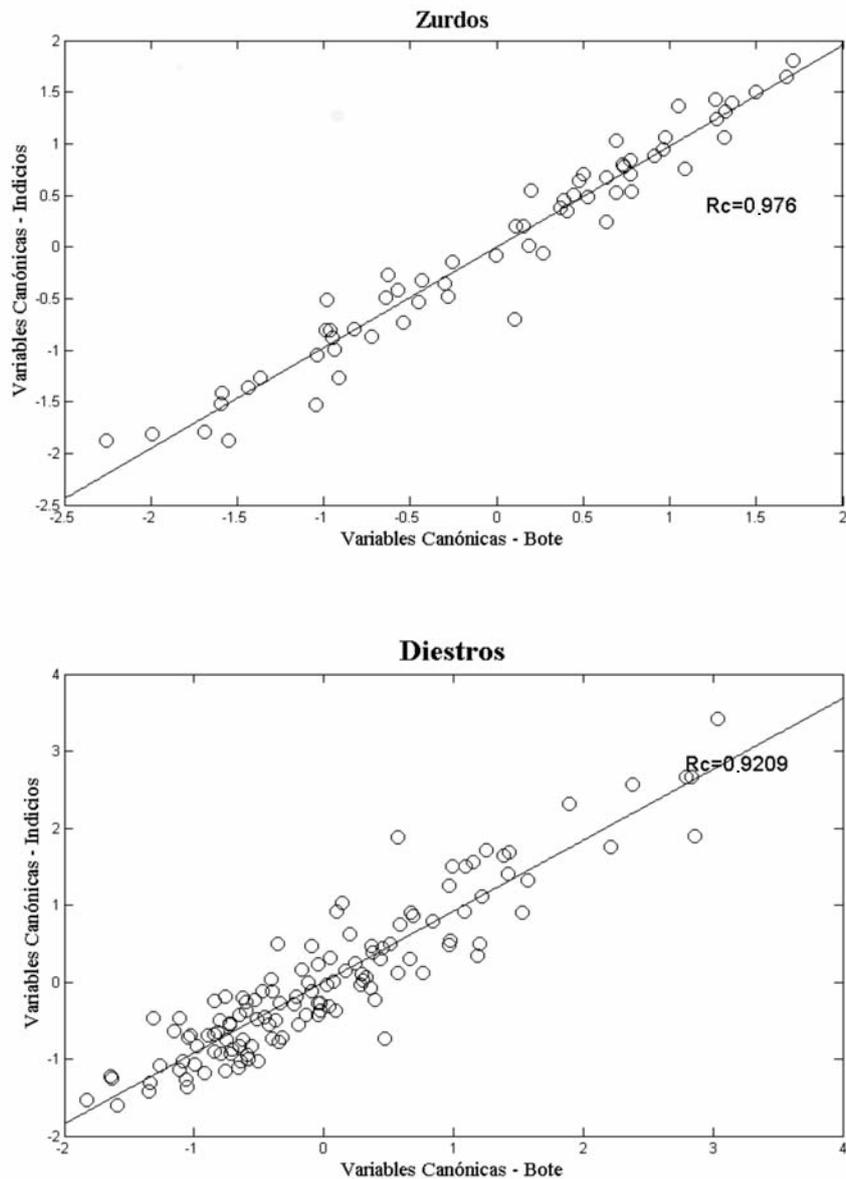


Figura 2. Resultados del primer coeficiente de correlación canónica para el grupo de zurdos y diestros.

En el análisis de los indicios perceptivos por separado, para el grupo de zurdos fueron encontrados los siguientes resultados: para la posición  $R_c = 0.2$  ( $\Lambda = 0.95$ ;  $x^2 = 2.50$ ;  $p_x = 0.47$ ;  $F = 0.84$ ;  $p_F = 0.47$ ;  $df_1 = 3$ ;  $df_2 = 59$ ), para el lanzamiento  $R_c = 0.79$  ( $\Lambda = 0.27$ ;  $x^2 = 72.85$ ;  $p_x = 8e-07$ ;  $F = 3.57$ ;  $p_F = 8.74e-07$ ;  $df_1 = 24$ ;

$df_2 = 151.41$ ), para el arco del cuerpo  $R_c = 0.82$  ( $\Lambda = 0.14$ ;  $x^2 = 101.45$ ;  $p_x = 3.05e-06$ ;  $F = 2.73$ ;  $p_F = 4.22e-06$ ;  $df_1 = 45$ ;  $df_2 = 134.46$ ) y para ángulo codo-pelota-hombro  $R_c = 0.95$  ( $\Lambda = 0.03$ ;  $x^2 = 169.32$ ;  $p_x = 2.22e-016$ ;  $F = 5.86$ ;  $p_F = 7.24e-016$ ;  $df_1 = 45$ ;  $df_2 = 134.46$ ). La variable dependiente con mayor peso y mayor

diferencia con relación a las demás fue *tb*, la velocidad de la pelota hasta el momento del bote, los valores encontrados respectivamente fueron 148.75; 13.01; -12.03; 12.56. Para los diestros, los resultados encontrados para la posición presentaron los valores cuantitativos de  $R_c = 0.16$  ( $A = 0.97$ ;  $x^2 = 3.39$ ;  $p_x = 0.33$ ;  $F = 1.14$ ;  $p_F = 0.33$ ;  $df_1 = 3$ ;  $df_2 = 120$ ), para el lanzamiento  $R_c = 0.70$  ( $A = 0.43$ ;  $x^2 = 98.68$ ;  $p_x = 5.02e-011$ ;  $F = 4.61$ ;  $p_F = 5.21e-011$ ;  $df_1 = 24$ ;  $df_2 = 328.33$ ), para el arco del cuerpo de  $R_c = 0.74$  ( $A = 0.34$ ;  $x^2 = 119.69$ ;  $p_x = 1.05e-08$ ;  $F = 2.98$ ;  $p_F =$

$1.17e-08$ ,  $df_1 = 45$ ;  $df_2 = 315.67$ ), y para el ángulo entre el codo, la pelota y el hombro del lanzamiento de  $R_c = 0.85$  ( $A = 0.18$ ;  $x^2 = 190.43$ ;  $p_x = 0$ ;  $F = 5.32$ ;  $p_F = 1.1e-019$ ;  $df_1 = 45$ ;  $df_2 = 315.67$ ). La variable dependiente de mayor peso muestra también la velocidad con amplia margen de diferencia a las variables de abertura y profundidad. Los valores observados en el peso de la ecuación, en orden, fueron los siguientes: 62.17; 17.93; 18.45; 18.06. La Figura 3 demuestra, en resumen, la comparación entre los grupos.

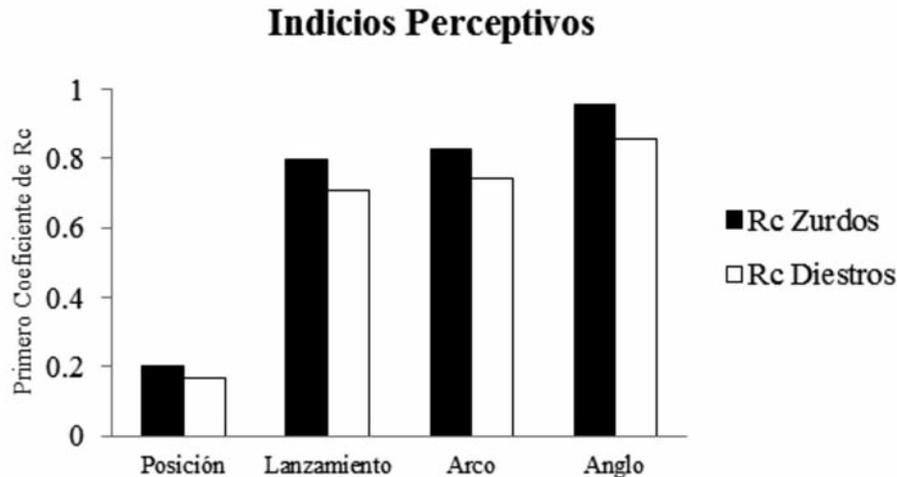


Figura 3. La fuerza de la correlación canónica para cada indicio estudiado en el grupo de zurdos y diestros.

La variación presentada en la realidad, o sea, en la pista por los jugadores, muestra los siguientes valores para el grupo de zurdos. En relación al pie en el momento de máxima flexión, la oscilación horizontal ocurre en un espacio de 47 cm, la rodilla en el mismo momento oscila horizontalmente en un espacio de 49 cm, ya en el momento del impacto el pie oscila 51 cm y la rodilla 49 cm, ambos horizontalmente. Ya el codo durante el impacto, también oscila horizontalmente en un espacio de 62 cm. El tiempo que la pelota tarda hasta el bote transcurrió en un espacio mínimo de 0.24 s y máximo de 0.64 s, mostrando una ventana de diferencia temporal de 0.4 s. En el grupo de diestros los valores encontrados para los indicios muestran una oscilación vertical de 81cm para el cénit de lanzamiento, una oscilación temporal de 0.42 s para el tiempo que tarda el lanzamiento y una oscilación horizontal de 164cm para el hombro del lanzamiento en el momento del impacto. El tiempo de bote de la pelota oscila entre un máximo de 0.6 s y un mínimo de 0.24 s, mostrando una ventana de diferencia temporal menor que en el grupo de zurdos (0.36 s).

## Discusión

El objetivo de este estudio fue aportar una explicación distinta a otras propuestas con respecto a los supuestos de la ventaja innata y la ventaja estratégica en los jugadores zurdos, especialmente en lo respecto a la dificultad en anticipar el servicio de tenis. La cuestión fundamental se centró en si los indicios, los cuales facilitan la anticipación, son menos perceptibles para los

zurdos que para los diestros.

Como resultado principal, la muestra estudiada mostró evidencias de que además de que la configuración técnica es más predecible en los zurdos también posee un patrón desigual. Esto se percibe por la fuerza de predicción en el coeficiente de correlación canónica, se obtuvo un mayor resultado en los zurdos ( $R_c = 0.976$ ) que en los diestros ( $R_c = 0.92$ ). Incluso, tal predicción hace mención a la velocidad del servicio, hecho que revalida los resultados encontrados anteriormente en jugadores profesionales (Zawadzki y Roca, 2012).

Por consiguiente, es posible sugerir que la técnica de servicio es distinta en las condiciones propuestas, lo confirman los patrones de indicios perceptivos encontrados en ambos grupos. En el grupo de los zurdos, los indicios de velocidad son compuestos por variables espaciales. Entiéndase: que cuanto más a la izquierda esté el pie y más a la derecha esté la rodilla en el momento de máxima flexión, asociado al momento de impacto donde el codo está más a la derecha, entonces más rápido será el servicio y viceversa. En los diestros, los indicios de velocidad se configuran de forma modo-temporal, o sea, usando dos variables espaciales y una temporal, lo que de por sí ya sostiene la idea de que la asociación anticipativa a ser creada deberá ser distinta en su estructura. Concretamente, cuanto menor sean el tiempo y la altura del cénit en el lanzamiento, asociado al movimiento de hombro más a la derecha del jugador al momento de impacto, más tiempo tarda la pelota en dar bote, lo que se traduce en un servicio más lento, y viceversa.

Una segunda evidencia sobre la mayor facilidad para percibir los indicios de los zurdos surge cuando se analiza el coeficiente de peso de los indicios. Se han adoptado diferentes valores de corte en los dos grupos, el mayor valor encontrado para los zurdos (rodilla: 57,49) supera en doble al peso del mayor valor encontrado para los diestros (tiempo del lanzamiento: 22,79), lo que indica mayor potencia predictiva. El cálculo de los indicios por separado también sostiene tal facilidad. Los valores encontrados para los zurdos siempre superan a los de los diestros (Figura 3). Esta diferencia en la fuerza de correlación muestra para los dos grupos la posibilidad de establecimiento de asociaciones que faciliten una respuesta anticipada, ya sea de modo perceptivo o a nivel estructural del conocimiento.

De acuerdo con Jacobs, Pinto y Shiffar (2004), la idea de que el servicio de los zurdos sea más difícil de anticipar estaría relacionada al hecho de que simplemente hay menos jugadores zurdos para aprender a anticipar, lo cual genera una frecuencia de aprendizaje social más baja. El presente estudio aporta conocimiento sobre el servicio de los zurdos, sugiriendo que el patrón técnico es distinto pero más predecible. El reconocimiento por parte de un jugador de los indicios pertinentes sirve como plataforma para el desarrollo de la táctica deportiva pasando por el entendimiento de la técnica del contrario. Estos ajustes cuando son realizados correctamente denotan el nivel de inteligencia del jugador (Solà, 2005).

Por otro lado, el hecho de que los indicios espaciales en los zurdos sean referentes a los miembros inferiores puede generar un descentramiento de la atención para la elaboración de la respuesta anticipada, principalmente en los jugadores acostumbrados a buscar informaciones en los miembros superiores. Moreno, Reina, Sanz y Ávila (2002) aportaron evidencias sobre la falta de conocimiento de sus participantes sobre aquella parte del cuerpo como fuente de información.

Otra línea de comparación sugiere que el movimiento de los zurdos podría simplemente ser el efecto espejo de los diestros, ya que los fundamentos técnicos son los mismos para uno y otro. Schorer, Loffing, Hagemann y Baker (2012) demostraron por medio del entrenamiento con el paradigma de la oclusión

temporal que la anticipación puede incrementarse en cualquier situación desde que sea entrenada en la misma condición específica. Por el contrario, incluso los expertos pueden verse más afectados que los novatos en las predicciones. La propuesta presentada por este estudio sostiene la necesidad de información específica, principalmente en lo que se refiere a los indicios perceptivos, esto permitirá que un jugador pueda ajustar sus respuestas de manera más rápida y eficaz en el contexto en el que se encuentre.

El modelo teórico de campo de Roca (2006), en el cual este estudio basa su metodología mediante la definición de la configuración perceptiva, amplía la aplicabilidad de las metodologías observacionales existentes. Como siguiente paso a ser tomado y también pudiendo ser considerado como factores limitantes de este estudio, quedaría por experimentar cuan perceptibles son los indicios descritos en los jugadores en el resto, así como ampliar la calidad de recogida de los datos para un formato de alta velocidad y en tres dimensiones, ya que se trata de acciones ejecutadas en espacios de tiempo muy cortos. El índice de variabilidad ofrece una forma específica y real de entrenar la percepción visual con vistas a la anticipación. Este tipo de conocimiento contribuye a la ampliación de los fundamentos aplicados a la psicología del deporte y se justifica por su funcionalidad en la implementación de sistemas de entrenamiento.

En conclusión, es posible considerar que la velocidad del servicio de los zurdos no es más difícil de anticipar, sino, diferente. La dificultad de anticipar a un jugador zurdo puede darse cuando el que lo enfrenta no sabe reconocer o percibir los indicios pertinentes de la acción técnica. Además, la muestra estudiada presentó valores más consistentes en los zurdos, lo que indica que su acción es más regular, y consecuentemente, puede ser más fácil de anticipar. La importancia de conocer al oponente para elaborar respuestas exitosas demuestra el valor del campo de conocimiento del Estudio del Contrario en el Deporte, tanto por su valor teórico como por su valor como elemento de tecnología de entrenamiento.

#### *¿ES MÁS DIFÍCIL ANTICIPAR EL SAQUE DE TENISTAS ZURDOS? UN ENFOQUE DESCRIPTIVO DE LOS INDICIOS PERCEPTIVOS*

**PALABRAS CLAVE:** Tenis, Servicio, Anticipación, Percepción, Indicios, Zurdos, Diestros.

**RESUMEN:** El objetivo de este estudio fue describir indicios perceptivos para la anticipación del servicio en dos grupos de tenistas ex-profesionales zurdos y diestros, y así poder responder a la pregunta propuesta en el título. Se hizo uso del análisis cinemático en dos dimensiones aplicado a imágenes de una competición oficial. La muestra está compuesta de ocho jugadores con una edad promedio de 38.15 años ( $s = 4,07$ ) y mejor ranking promedio de 5.75 ( $s = 4.33$ ) en la ATP. Tras el análisis de correlación canónica, el resultado más significativo presentó valores de  $R_c = 0.976$  para los zurdos y de  $R_c = 0.92$  para los diestros. La conclusión principal señala que, además de variar menos su técnica, el servicio de los zurdos exige percibir indicios de velocidad diferentes de los diestros.

#### *É MAIS DIFÍCIL ANTECIPAR O SERVIÇO DOS TENISTAS ESQUERDINOS? UMA ABORDAGEM DESCRITIVA DOS INDÍCIOS PERCEPTIVOS*

**PALAVRAS-CHAVE:** Tênis, Serviço, Antecipação, Percepção, Indícios, Esquerdinos, Destros.

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi descrever indícios perceptivos para a antecipação do serviço em dois grupos de tenistas ex-profissionais esquerdinos e destros, e assim poder responder à pergunta proposta no título. Foi utilizada a análise cinemática em duas dimensões aplicada a imagens de uma competição oficial. A amostra foi composta por oito jogadores com uma idade média de 38.15 anos ( $s = 4,07$ ) e melhor ranking médio de 5.75 ( $s = 4.33$ ) no ATP. Através das análises de correlação canónica, o resultado mais significativo apresentou valores de  $R_c = 0.976$  para os esquerdinos e de  $R_c = 0.92$  para os destros. A conclusão principal assinala que, mais do que variarem menos a sua técnica, o serviço dos esquerdinos exige perceber os indícios de velocidade diferentes dos destros.

## Referencias

- Abernethy, B., Zawi, K. y Jackson, R. C. (2008). Expertise and attunement to kinematic constraints. *Perception*, 37(6), 931-948.
- Aggleton, J. P. y Wood, C. J. (1990). Is there a left-handed advantage in 'ballistic' sports? *International Journal of Sport Psychology*, 21(1), 46-57.
- Bartlett, M. S. (1947). The general canonical correlation distribution. *The Annals of Mathematical Statistics*, 18(1), 1-17.
- Bisiacchi, P. S., Ripoll, H., Stein, J. F., Simonet, P. y Azemar, G. (1985). Left-handedness in fencers: An attentional advantage? *Perceptual & Motor Skills*, 61, 507-513.
- Coren, S. (1993). *Left hander: Everything you need to know about lefthandedness*. Londres: Murry.
- Farrow, D. y Abernethy, B. (2002). Can anticipatory skills be learned through implicit video-based perceptual training? *Journal of Sports Sciences*, 20(6), 471-485.
- Farrow, D., Abernethy, B. y Jackson, R. C. (2005). Probing expert anticipation with the temporal occlusion paradigm: Experimental investigations of some methodological issues. *Motor Control*, 9(3), 332-351.
- Fraye, D., Lozano, M., Bermúdez de Castro, J., Carbonell, E., Arsuaga, J. L., Radovčić, J., et al. (2012). More than 500,000 years of right-handedness in Europe. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 17, 51-69.
- García, J. O. y Grossman, E. D. (2008). Necessary but not sufficient: Motion perception is required for perceiving biological motion. *Vision Research*, 48(9), 1144-1149.
- Groudin, S., Guiard, Y., Ivry, R. B. y Korens, S. (1999). Manual laterality and hitting performance in major league baseball. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 25, 747-754.
- Grouios, G., Koidou, I., Tsozbatzoudis, H. y Alexandris, K. (2002). Handedness in sport. *Journal of Human Movement Studies*, 43, 347-361.
- Hagemann, N. (2009). The advantage of being left-handed in interactive sports. *Attention, Perception, and Psychophysics*, 71(7), 1641-1648.
- Holtzen, D. W. (2000). Handedness and professional tennis. *International Journal of Neuroscience*, 105, 101-119.
- Hotelling, H. (1936). Relations between two sets of variates. *Biometrika*, 28(3/4), 321-377.
- Huys, R., Smeeton, N. J., Hodges, N. J., Beek, P. J. y Williams, A. M. (2008). On the dynamic information underlying visual anticipation skill. *Perception & Psychophysics*, 70(7), 1217-1234.
- Jacobs, A., Pinto, J. y Shiffrar, M. (2004). Experience, Context, and the Visual Perception of Human Movement. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 30(5), 822-835.
- Lawley, D. N. (1959). Tests of significance in canonical analysis. *Biometrika*, 46(1/2), 59-66.
- Llaurens, V., Raymond, M. y Faurie, C. (2009). Why are some people left-handed? An evolutionary perspective. *Philosophical Transactions B: Biological Sciences*, 364(1519), 881-894.
- Löffing, F., Schorer, J., Hagemann, N. y Baker, J. (2012). On the advantage of being left-handed in volleyball: further evidence of the specificity of skilled visual perception. *Attention, Perception, and Psychophysics*, 74(2), 446-453.
- McMorris, T. y Colenso, S. (1996). Anticipation of professional soccer goalkeepers when facing right- and left-footed penalty kicks. *Perceptual & Motor Skills*, 82, 931-934.
- Moreno, F. J., Reina, R., Sanz, D. y Ávila, F. (2002). Las estrategias de búsqueda visual de jugadores expertos de tenis en silla de ruedas. *Revista de Psicología del Deporte*, 11(2), 197-208.
- Moreno, F. J.; Oña, A. y Martínez, M. (2002). Computerized simulation as a means of improving anticipation strategies and training in the use of return in tennis. *Journal of Human Movement Studies*, 42, 31-41.
- Moreno, F. y Oña, A. (1998). Analysis of Professional Tennis Player to Determine Anticipatory Pre-Cues in the Service. *Journal of Human Movement Studies*, 35, 219-231.
- Moreno, F.; Oña, A. y Martínez, M. (1998). La Anticipación en el Deporte y su Entrenamiento a través de Preíndices. *Revista de Psicología del Deporte*, 7(2), 205-214.
- Panchuk, D. y Vickers, J. N. (2006). Gaze behaviors of goaltenders under spatial-temporal constraints. *Human Movement Science*, 25(6), 733-752.
- Pollick, F. E., Fidopiastis, C. y Braden, V. (2001). Recognizing the style of spatially exaggerated tennis serves. *Perception*, 30(3), 323-338.
- Pollick, F. E., Kay, J. W., Heim, K. y Stringer, R. (2005). Gender Recognition From Point-Light Walkers. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 31(6), 1247-1265.
- Roca, J. (2006). *Psicología: una introducción teórica*. Girona: Documenta Universitaria.
- Runeson, S. y Frykholm, G. (1981). Visual perception of lifted weight. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7(4), 733-740.
- Schorer, J., Löffing, F., Hagemann, N. y Baker, J. (2012). Human handedness in interactive situations: Negative perceptual frequency effects can be reversed! *Journal of Sports Sciences*, 30(5), 507-513.
- Solà, J. (2010). *Inteligencia Táctica Deportiva. Entenderla y Entrenarla*. Barcelona: Inde.
- Williams, A. M. y Ericsson, K. A. (2005). Perceptual-cognitive expertise in sport: Some considerations when applying the expert performance approach. *Human Movement Science*, 24, 283-307.
- Williams, A. M., Davids, K. y Williams, J. G. (1999). *Visual perception and action in sport*. Londres: Spon.
- Zawadzki, P. (2013). Diferencias individuales en la técnica del servicio ante la posible respuesta del oponente en el tenis. *Conductual, Revista Internacional de Interconductismo y Análisis de Conducta*, 1(3), 63-73.
- Zawadzki, P. y Roca, J. (2010). Un estudio sobre indicios perceptivos para el resto en el servicio de tenis. *Revista de Psicología del Deporte*, 19(1), 59-71.
- Zawadzki, P. y Roca, J. (2012). Descripción de indicios perceptivos de velocidad para la anticipación del servicio de tenistas profesionales. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 7(2), 251-270.
- Ziegler, S. G. (1987). Effects of stimulus cueing on the acquisition of groundstrokes by beginning tennis players. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 20(4), 405-411.

