



Revista de Psicología del Deporte
2010. Vol. 19, núm. 1, pp. 59-71
ISSN: 1132-239X

Universitat de les Illes Balears
Universitat Autònoma de Barcelona

UN ESTUDIO SOBRE INDICIOS PERCEPTIVOS PARA EL RESTO EN EL SERVICIO DE TENIS

Patrick Zawadzki y Josep Roca*

A STUDY ON PERCEPTUAL CUES IN RETURNING TENNIS SERVES

KEYWORDS: Perceptual cues, Tennis return, Anticipation.

ABSTRACT: Using a kinematic analysis, perceptual cues were studied through observing the ball toss in tennis serves in order to facilitate the receiver's anticipated response. Eight female professionals ($m = 67.13$, $SD = 29.38$ WTA ranking) participated in the study during an official competition. The main result of the multivariate analysis, which involved twelve space and time variables, revealed a relationship between ball tossing and the depth of the serve. The quantitative values obtained were: $R = .917$ y $R^2 = .840$ ($F_{(9, 96)} = 56.007$, $p < .000$), with $\beta = 1.040$ ($p < .001$) for the times in which the player released the ball. This specific result underscores the relevance of the concept of "perceptual cues" to achieve faster and more accurate responses in tennis and also in other sports in which it is possible to study the opponent.

Correspondencia: Patrick Zawadzki. Instituto Nacional de Educación Física de Catalunya. Laboratorio de Psicología y Aprendizaje Motor. Av. de l'Estadi, 12-22. 08038 Barcelona. E-mail: patrick.zawadzki@inefc.net

* Instituto Nacional de Educación Física de Catalunya

— Fecha de recepción: 17 de Octubre de 2008. Fecha de aceptación: 11 de Noviembre de 2009.



El servicio de tenis en la competición de alto nivel, entendido como el nivel disputado por jugadores con ranking en las asociaciones internacionales, se ejecuta con tal velocidad que obliga al jugador que está en el resto a anticipar la acción de devolución (Avilès, Benguigui, Beaudoin y Godart, 2002). El problema específicamente se da porque el tenista debe defender un área de aproximadamente 26m² ante servicios de más de 200 km/h y, por tanto, no solo debe preparar el golpe de devolución sino que debe desplazarse en la pista para realizarlo. Como ya relató Mottram (1975), la velocidad de la pelota en situaciones de alta competición deja al restador alrededor de 400ms para reaccionar al impacto de la pelota. Sabiendo que un jugador para ejecutar un gesto técnico de devolución del servicio necesita alrededor de 300ms (Dent, 1994) y que para reaccionar a un estímulo simple visual necesita alrededor de 200ms (Roca, 2006), resulta que el restador en el tenis no tendría tiempo de responder al servicio a no ser que consiguiera anticipar la acción del servidor y la trayectoria de la pelota.

Existen trabajos que tratan de la percepción y de la respuesta anticipada en el resto al servicio de tenis como los de Farrow y Abernethy (2002), Jackson y Mogan (2007), Reina, Del Campo, Moreno y Sanz (2004) y Williams, Ward, Smeeton y Allen (2004). Estos estudios se han centrado en el restador, tratando de hallar diferencias individuales en el comportamiento cognitivo, sensorial y motor, presentadas ante situaciones diversas. A nuestro entender, aparte de constatar eventuales diferencias individuales, los resultados obtenidos no han sido relevantes de cara a explicar la acción anticipada ligada a elementos específicos del servicio del tenis.

Otros estudios sobre oclusión temporal y centrado de la mirada de los ojos en

jugadores expertos y principiantes –Abernethy, Ward y Parks (1999), Moreno, Reina, Sanz y Ávila (2002) y Neumaier (1985)– no aportan un conocimiento sobre cómo funciona la anticipación ni, consecuentemente, pueden informar sobre cómo intervenir en el entrenamiento del restador. A nuestro entender, una cosa es saber el tiempo de observación o el lugar de observación de un jugador, y otra cosa es saber lo que ve. Es decir, ni el tiempo de oclusión ni el lugar de enfoque de la visión nos ofrecen explicaciones de lo que ve realmente el restador. Este tema del mirar y el ver adquiere un sentido más amplio y profundo cuando se plantea la diferencia entre sentir y percibir, cosa en la que coinciden muchos autores como, por ejemplo, Goldstein (2006) en un trabajo reciente.

Desde otra perspectiva (Roca, 2006), refiriéndose a la percepción y a la anticipación, relata la existencia de dos niveles funcionales: las constancias perceptivas y las configuraciones perceptivas. La percepción de la velocidad y la dirección de un móvil sería un caso de estas últimas. En ellas se da una relación asociativa entre valores de estimulación, tal que atendiendo a unos valores determinados se pueden anticipar otros. Con estos supuestos, se plantea que los mismos cambios en la acción técnica del servicio en el tenis, pueden actuar de indicios para el restador, de tal manera que pueda iniciar la respuesta del resto correcta mucho antes de observar la velocidad y la dirección de la pelota. En base a estos supuestos teóricos, la idea que ha guiado este estudio es la de registrar un conjunto amplio de valores de la acción del servidor para observar cuál o cuáles de ellos pueden indicar dirección y velocidad del móvil.

Los conceptos referentes a la percepción del movimiento son los más relevantes en la

tarea deportiva y ello incluye siempre la doble atención a los aspectos temporales –velocidad– y a los aspectos espaciales –dirección y tipo de trayectoria– de la acción de quién lanza un móvil y del desplazamiento de éste (Panchuk y Vickers, 2005; Roca, 2006; Shim, Carlton, Chow y Chae, 2005). Por ello, se habla de indicios de velocidad y de indicios de dirección, o en general de indicios temporales y de indicios espaciales. Desde esta perspectiva se afirma claramente que se deben de considerar los valores de las acciones del sacador para poder facilitar la rapidez de acción en el resto y la formación técnica general del restador.

En lo que concierne a los aspectos relativos al jugador en servicio, Elliott (2001), Piller (1997), Bolletieri (1995), Groppe (1993), Douglas (1982), Hopman (1980), Petra (1976) y Laver (1974) hacen mención a la importancia que el lanzamiento de la pelota –*ball toss*– tiene en la ejecución de un buen servicio. Estos autores refieren que existen clases de lanzamiento según el tipo de efecto, dirección y velocidad que se desee imprimir sobre la pelota. Considerando, además, que la ejecución biomecánica individual puede ofrecer una fuente de variación para cada servidor, pensamos que pueden existir diferencias individuales de ejecución y que cada servidor puede proveer de indicios diferenciales para la anticipación al resto.

A partir de las consideraciones anteriores, el objetivo propuesto fue el de describir la variación del lanzamiento de la pelota en el servicio de tenis en competición, para obtener indicios perceptivos visuales de dirección y velocidad (espaciales y temporales), y que pudiesen facilitar la anticipación de la jugadora que está en la posición de restar. Por ello, se formularon dos hipótesis. (a) El vuelo de la pelota propicia indicios

perceptivos a partir de la variación del resultado de la acción del servicio. Y, si para cada servicio con efecto, velocidad y dirección distintos existe una técnica distinta, este vuelo delimita la técnica de la sacadora y se refleja en determinadas situaciones del partido, y por lo tanto, (b) habrá rangos de valores que permitirán clasificar los indicios para cada tipo (primero o segundo intento) de servicio.

Método

Participantes

Participaron en el estudio ocho jugadoras profesionales de tenis, con una media de ranking WTA (*Women Tennis Association*) de 67.13 ($DS = 29.38$). Las participantes competieron en la etapa de Barcelona del *tour 2007*, en las fases de octavos, cuartos y finales. Los partidos fueron disputados en pista de tierra batida y todas las jugadoras eran diestras. Atendiendo al principio 8.03 del código de ética de la APA, el método diseñado para la investigación ofreció una situación de riesgo mínimo a las participantes, por tratarse de una observación naturalista en lugar público (Shaughnessy, Zechmeister y Zechmeister, 2007).

Material

Para la toma de imágenes se utilizó una cámara de video, modelo DCR-HC23E (Sony Corporation, Japón). Una vez que estaban capturadas las imágenes y convertidas al formato digital, se empleó el software *JRulerPro v.3.0.0.1* (Spadix, 2007) para la medición de las coordenadas espaciales en centímetros y el software *Utilius®FairPlay v.4.0.5 lite* (CCC-GmbH, 2007), con los fotogramas no entrelazados para los datos temporales en segundos.



Procedimiento

En la semana anterior al comienzo del torneo, se determinó el posicionamiento de la cámara en la pista de modo que estuviera lo más próxima posible al campo de visión de la restadora. Esta posición se determinó a 5m de la línea de fondo (sobre la extensión de la línea lateral de la pista de simples) y a 2,5m de altura, con el centro de foco de la cámara sobre la marca central de la línea de

fondo para el servicio, de forma que garantizara que todos los servicios tuviesen el mismo cuadro de captura (Figura 1). Durante el torneo, la posición para la grabación de los servicios fue siempre en la posición de iguales en el marcador y al lado derecho del juez de silla; es decir, el servicio se realizaba en el cuadrante derecho de la zona de servicio, al lado derecho del juez de silla. Se recogieron un total de 317 servicios.

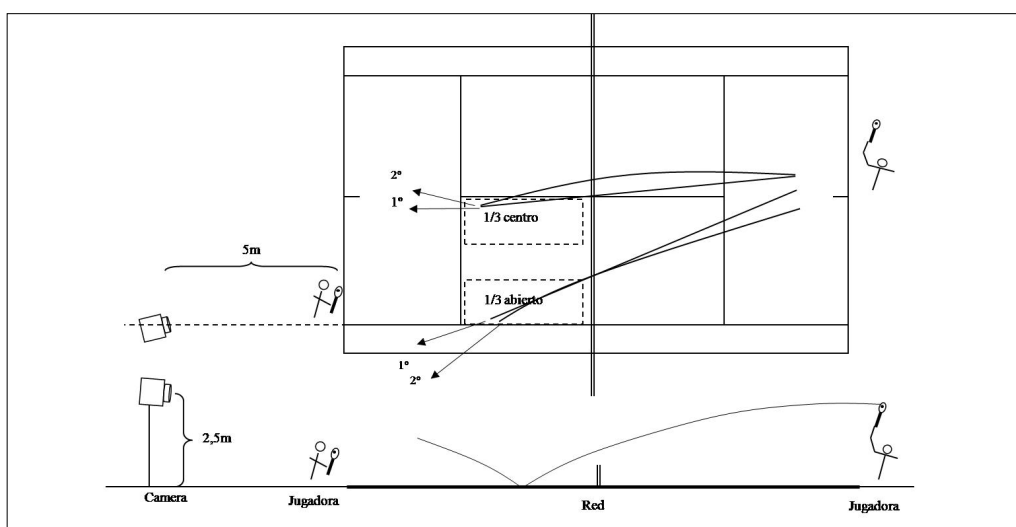


Figura 1. Posición de la cámara para la toma de imágenes en pista. En la parte superior, se ve el área delimitada para los servicios analizados y los tipos de servicios en cada zona. En la parte inferior, se muestra la situación de la cámara desde una perspectiva lateral.

Después del registro de imágenes, se pasó a la etapa de análisis de laboratorio que se expone en el esquema de la Figura 2. El cuadrante de servicio fue dividido en tres partes iguales. El objetivo de esta división fue el de observar justamente los servicios más difíciles de restar y a su vez crear mayor contraste en los datos. La

selección de los servicios descartó todos los que no tuvieran como blanco el tercio abierto —a la derecha del restador— o el tercio del centro del cuadrante de servicio —a la izquierda del restador—, tal y como se representa en la Figura 1. Se registraron 106 servicios, en estas dos partes del cuadrante de servicio.



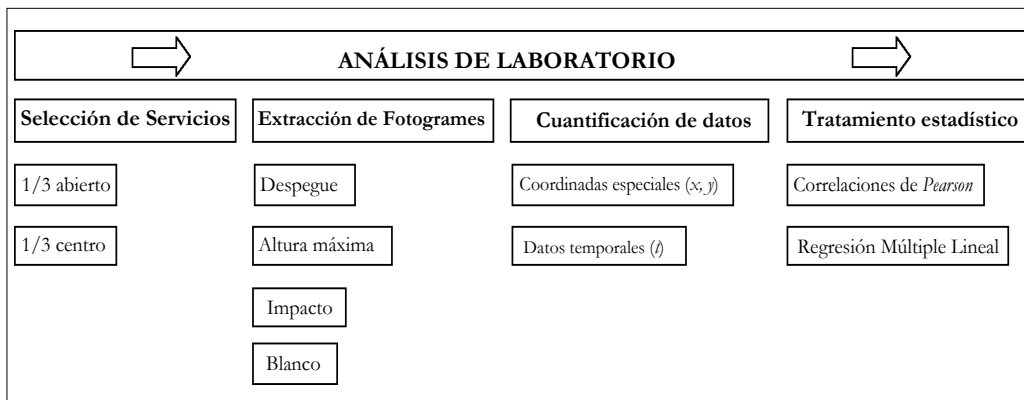


Figura 2. Esquema del análisis de laboratorio y sus cuatro fases: selección de servicios, extracción de fotogramas, cuantificación de datos y tratamiento estadístico.

A partir de los servicios seleccionados se inició la extracción de los fotogramas. Para normalizar los datos de la muestra recogida, fueron determinados cuatro momentos del vuelo de la pelota: a) El primer fotograma donde la pelota despegue de la mano de la jugadora (*DES*), b) El fotograma de máxima altura que alcanza la pelota en el lanzamiento (*ALT*), c) El primer fotograma de impacto de la raqueta con la pelota (*IMP*), y d) El primer fotograma del impacto de la pelota con la pista (*BLA*).

A continuación se empezó la cuantificación de los datos, considerando que se trata de un estudio hecho sobre dos dimensiones espaciales. El punto cero de las coordenadas espaciales venía determinado por la esquina inferior izquierda de cada fotograma. Para mejor visualización de la sacadora, el fotograma fue ampliado hasta que el tamaño de la jugadora resultara dos veces mayor que el registro original. En cada fotograma se extrajeron dos medidas espaciales (x, y) en centímetros y una medida temporal (t) en fracciones de segundo.

Respecto de la medida temporal, se calculó el tiempo entre cuatro momentos detallados más arriba. El primer momento de despegue o soltura de la pelota (*DES*) fue el momento cero. A partir de ahí, fueron generadas otras tres variables: a) Tiempo del *DES* hasta *ALT* (*TDA*), b) Tiempo de *ALT* hasta el *IMP* (*TAI*), y c) Tiempo del *IMP* hasta *BLA* (*TIB*). Por último, fue agregada una variable referente a la tentativa del servicio (*TIPO*), relativa al primero o al segundo intento de servicio, siguiéndose lo que se ha planteado en la hipótesis (b). Para mejor comprensión del conjunto véase la Figura 3, donde están dibujados los momentos y las variables producidas por el estudio en función del orden temporal de un servicio.

Sabiéndose que los datos grabados fueron analizados en dos dimensiones, es necesario diferenciarlas. En el primero, las variables son más fácilmente entendidas como si estuvieran en el plano vertical, siendo las correspondientes al eje "x" las que representan una variación horizontal, y las

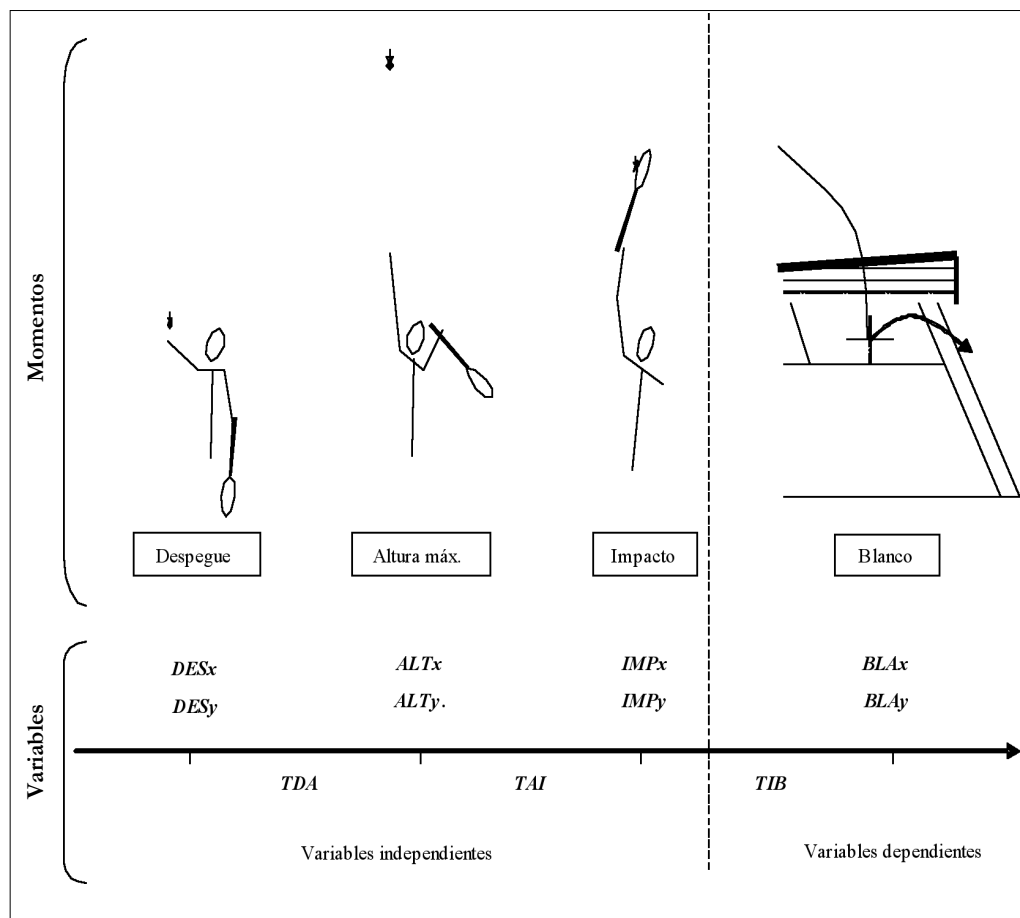


Figura 3. Esquema de los momentos y de las variables extraídas a partir de los fotogramas y de los videos de los servicios. Nótese la línea punteada que divide las variables dependientes de las independientes.

del eje “y” que representan una variación vertical. El segundo, se refiere al plano horizontal siendo el eje “x” representativo de una variación de apertura del ángulo del servicio –es decir, cuanto más alto el valor, más abierto es el servicio– y el eje “y” representativo de una variación denominada profundidad, siendo más profundo el servicio

cuando la pelota bota más lejos de la red –más cerca de la línea limitante del cuadrante de servicio–.

Análisis estadístico

Fueran analizados 106 servicios, por medio de doce variables ($DESx$, $DESy$, $ALTx$, $ALTy$, $IMPx$, $IMPy$, $BLAx$, $BLAy$, TDA ,

TAI, *TIB*, y *TIPO*). Se utilizaron correlaciones de Pearson para un análisis preliminar y, posteriormente, un análisis multivariante, según el modelo de regresión múltiple lineal de paso a paso. El objetivo fue observar relaciones entre las variables tomadas hasta el impacto (independientes) y las variables después del impacto (dependientes). Es decir, relaciones entre las variables previas al impacto y la posición y el momento de contacto de la pelota dentro del cuadrante de servicio.

Las variables seleccionadas como dependientes fueron: *BLAx*, denominada como variable de “apertura” del ángulo del servicio en relación a la pista -cuanto más alto el valor, más a la derecha del área de servicio-, *BLAy*, denominada como variable de “profundidad” -cuanto más alto el valor más cerca de la red, cuanto más bajo más cerca de la línea de fondo del cuadrante de servicio- y *TIB*, denominada variable del “tiempo” que tarda la pelota desde el impacto con la raqueta hasta el impacto con la pista. En la Figura 3 se percibe una línea punteada que divide estas variables dependientes respecto de las independientes.

Resultados

El propósito del análisis estadístico ha sido identificar y relacionar cuales de las variables propuestas del vuelo de la pelota, durante el lanzamiento, podrían ser consideradas como indicios perceptivos de dirección y velocidad. Un primer dato a tener en cuenta, previamente, es que del total de servicios analizados, 67,9% tuvieron como blanco la zona del tercio cerca del centro de la pista, y 32,1% la zona del tercio abierto.

En el análisis de las correlaciones bivariadas de Pearson (Tabla 1), se evidencia una alta correlación, con sentido positivo,

entre las propias variables independientes espaciales en el mismo eje. Los pares de las variables mencionadas presentan los siguientes resultados: *DESx-ALTx* $r = .95$ ($p < .000$), *DESx-IMPx* $r = .90$ ($p < .000$) y *ALTx-IMPx* $r = .98$ ($p < .000$) para la variación horizontal; y *DESy-ALTy* $r = .97$ ($p < .000$), *DESy-IMPy* $r = .98$ ($p < .000$) y *ALTy-IMPy* $r = .87$ ($p < .000$) para la variación vertical. Se observan, además correlaciones de fuerza menor, con sentido positivo, entre las variables del eje “x” y las del eje “y”, con un r mínimo de .67 entre el par *DESx* y *DESy* ($p < .000$) y un r máximo de .76 entre el par *ALTy-IMPx* ($p < .000$). Todo ello indica, a nuestro entender, que existe un patrón de ejecución en el vuelo de la pelota durante el lanzamiento en el servicio. Esta regularidad se da entre los tres momentos hasta el impacto y es mayor cuando el análisis se da en el mismo eje; es decir, cuanto más a derecha empieza el lanzamiento más a derecha terminará; o cuanto más alto empieza, más alto será el impacto. Estas conclusiones, por otra parte, se mantienen por igual según el tipo de servicio -si es primero o segundo servicio- o según la variación temporal dada por las variables *TDA*, *TAI* y *TIB*.

Las variables dependientes también han presentado fuerza positiva importante cuanto a la variación vertical del lanzamiento. Los valores apareados a la variable *BLAy* (profundidad) han sido los siguientes: *DESy* $r = .86$ ($p < .000$), *ALTy* $r = .81$ ($p < .000$) y *IMPy* $r = .85$ ($p < .000$). Observando que esta relación encontrada es positiva, se entiende que, en el caso de los servicios más cortos, el lanzamiento presentará un despegue, una altura máxima y un impacto con la raqueta más alto.

Las correlaciones de más fuerza envolviendo las variables temporales se encuentran entre *TIB-TIPO* ($r = .54$, $p < .000$), que indica la relación entre el tiempo que

tarda la pelota en cruzar la pista y el tipo de servicio y *TAI-TDA* ($r = .49, p < .000$), que indica una relación donde los lanzamientos que tardan más en llegar a la máxima altura, también tardan más en pasar de la máxima altura al punto de impacto. Para las

correlaciones encontradas con la variable “apertura”, todos los resultados que presentaran valor menor que .60 no han sido considerados. Entendemos que la fuerza predictiva es baja para ser considerada como un indicio perceptivo.

		TIPO	DES x	DES y	ALT x	ALT y	IMP x	IMP y	BLA x	BLA y	TDA	TAI	TIB
TIPO		1											
DESPEGUE X	(DES x)	,147	1										
DESPEGUE Y	(DES y)	,097	,673**	1									
ALTURA MAXIMA X	(ALT x)	,217*	,951**	,704**	1								
ALTURA MAXIMA Y	(ALT y)	,127	,747**	,970**	,755**	1							
IMPACTO X	(IMP x)	,246*	,900**	,734**	,986**	,766**	1						
IMPACTO Y	(IMP y)	,131	,686**	,987**	,730**	,975**	,762**	1					
APERTURA	(BLA x)	-,186	-,002	,042	-,031	-,029	-,030	,031	1				
PROFUNDIDAD	(BLA y)	,287**	,453**	,863**	,517**	,810**	,565**	,850**	-,039	1			
TIEMPO DES-ALT	(TDA)	,030	,352**	,027	,216*	,205*	,137	,041	-,127	-,143	1		
TIEMPO ALT-IMP	(TAI)	,118	,039	-,262**	-,104	-,118	-,163	-,291**	-,254**	-,240*	,495**	1	
TIEMPO IMPA-BLA	(TIB)	,547**	,043	,145	,155	,135	,213*	,201*	-,005	,281**	-,248*	-,242*	1

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 1. Correlaciones de Pearson entre las variables del estudio observadas en el servicio de tenis.

Los resultados de la regresión lineal múltiple confirman estos datos significativos y se presentan, para cada variable dependiente, en los paneles de la Figura 4. El indicio de “profundidad” revela valores de $R = .917$ y $R^2 = .840$ ($F_{(9, 96)} = 56.007, p < .000$), demostrando ser el resultado más importante encontrado en cuanto a fuerza previsor. Se pueden observar valores más significativos para las variables *TIPO* ($\beta = .220, p < .000$), *DESy* ($\beta = 1.040, p < .001$), y *TDA* ($\beta = -.142, p < .038$). Es especialmente notorio el coeficiente beta de la variable altura de despegue. A efectos aplicados, lo que se afirma es que es posible predecir la profundidad del servicio, a partir de la altura en que la jugadora suelta la pelota en el lanzamiento. Los coeficientes β para las variables *TIPO* y *TDA* presentan valores de

fuerza menor y sugieren una relación entre el segundo servicio y la profundidad, en el sentido que éste resulta más profundo. Por otra parte, cuanto menos tiempo tarda la pelota en alcanzar la máxima altura, también más profundo será el servicio, pero la fuerza relacional es menor.

Se encuentran valores de $R = .436$ y $R^2 = .190$ ($F_{(9, 96)} = 2.498, p < .013$) para el indicio de “apertura”, con un $\beta = -2.202$ ($p < .027$) con respecto de la variable *ALTy*. Es decir, el coeficiente de determinación resulta en que solo un 19 por ciento de los servicios que tienen más ángulo de apertura – que van más hacia la derecha de la pista para el restador –, pueden ser previstos a partir de la altura máxima más baja del lanzamiento.

Para la variable dependiente “tiempo”, desde el impacto hasta el bote con la pista, los

valores encontrados fueron de $R = .696$ y $R^2 = .485$ ($F_{(9, 96)} = 10.047, p < .000$), con los coeficientes más significativos para *TIPO* ($\beta = .517, p < .000$), *DESy* ($\beta = -1.716, p < .002$), *TDA* ($\beta = -.307, p < .013$) y *TAI* ($\beta = -.292, p < .038$). Interpretando los resultados, se revela que cuanto más alto la jugadora suelta la pelota, menos tiempo tarda para cruzar la pista. Y además, cuanto mayor es el tiempo en el lanzamiento, tanto en la fase del despegue hasta la máxima altura como en la fase de la máxima altura hasta el impacto, menor es el tiempo para cruzar la pista. Lo que sugiere que los lanzamientos *-ball toss-* que tengan mayor duración de vuelo indicarían los servicios más veloces. Teniendo en cuenta que existe el coeficiente de determinación es menor que la mitad de los servicios realizados ($R^2 = .485$), los autores consideran el valor insuficiente para ser tratado como un posible indicio perceptivo.

Discusión

Se ha realizado un estudio en el que las medidas cinemáticas han concretado el concepto teórico de “indicio perceptivo”, de manera que se conciben las variables espaciales como indicios de dirección y las temporales como indicios de velocidad.

Los indicios de dirección aquí estudiados fueran clasificados en dos categorías específicas para el servicio de tenis: el indicio de profundidad y el indicio de apertura. En cuanto al indicio de profundidad, ha sido destacado que la variable dependiente “profundidad” es la más previsible ya que sus valores pueden ser anticipados, utilizándose como indicio perceptivo el vuelo de la pelota durante el lanzamiento *-ball toss-*. En especial, observando el momento cuando la pelota despega de la mano de la sacadora. Cosa que confirmaría la hipótesis (a).

Interpretando los datos es posible concretar más, en el sentido de que cuanto más alto es el valor de la variable *DESy*, más alto es el valor de la variable *BLAy*. Es decir, cuanto más alto despega la pelota de la mano de la sacadora, más corto o cerca de la red quedará el servicio; y cuanto más bajo se dé el despegue, más profundo o cerca de la línea será el servicio. Esta predicción además, explica un 84% de los casos en la muestra estudiada. Proporción que debe ser considerado, dada la importancia que tiene un resto eficiente en un partido de tenis (German Tennis Association, 2000).

Los datos significativos obtenidos sirven ya para explicar algunas secuencias de juego. Cuando pensamos en la diferencia entre el ángulo resultante del bote de la pelota con la pista en un servicio corto y en un servicio profundo, podemos concluir que la altura resultante en que la pelota llega para el resto será mayor en el primero que en el segundo. Esto sugiere la exigencia de una serie de ajustes de la acción técnica por parte del restador. Uno de ellos sería el de que debe cambiar la altura de la preparación de la raqueta para el impacto. Muchos restos mal ejecutados acaban en la red o salen muy altos y caen fuera de la pista, porque la raqueta se encuentra o muy arriba o muy abajo en relación a la pelota. Si el restador, en cambio, puede observar la altura a la que el servidor suelta la pelota, es posible que pueda decidir con antelación subir o bajar la raqueta a efectos de restar de forma adecuada. Siguiendo con este tema, conocer la profundidad de un servicio a partir de la altura que la sacadora suelta la pelota en el lanzamiento, ofrece la posibilidad de optar a un posicionamiento más cerca o más lejos de la red en el momento de restar, llevando a opciones de ataque o defensa y a una apertura para el diálogo táctico.

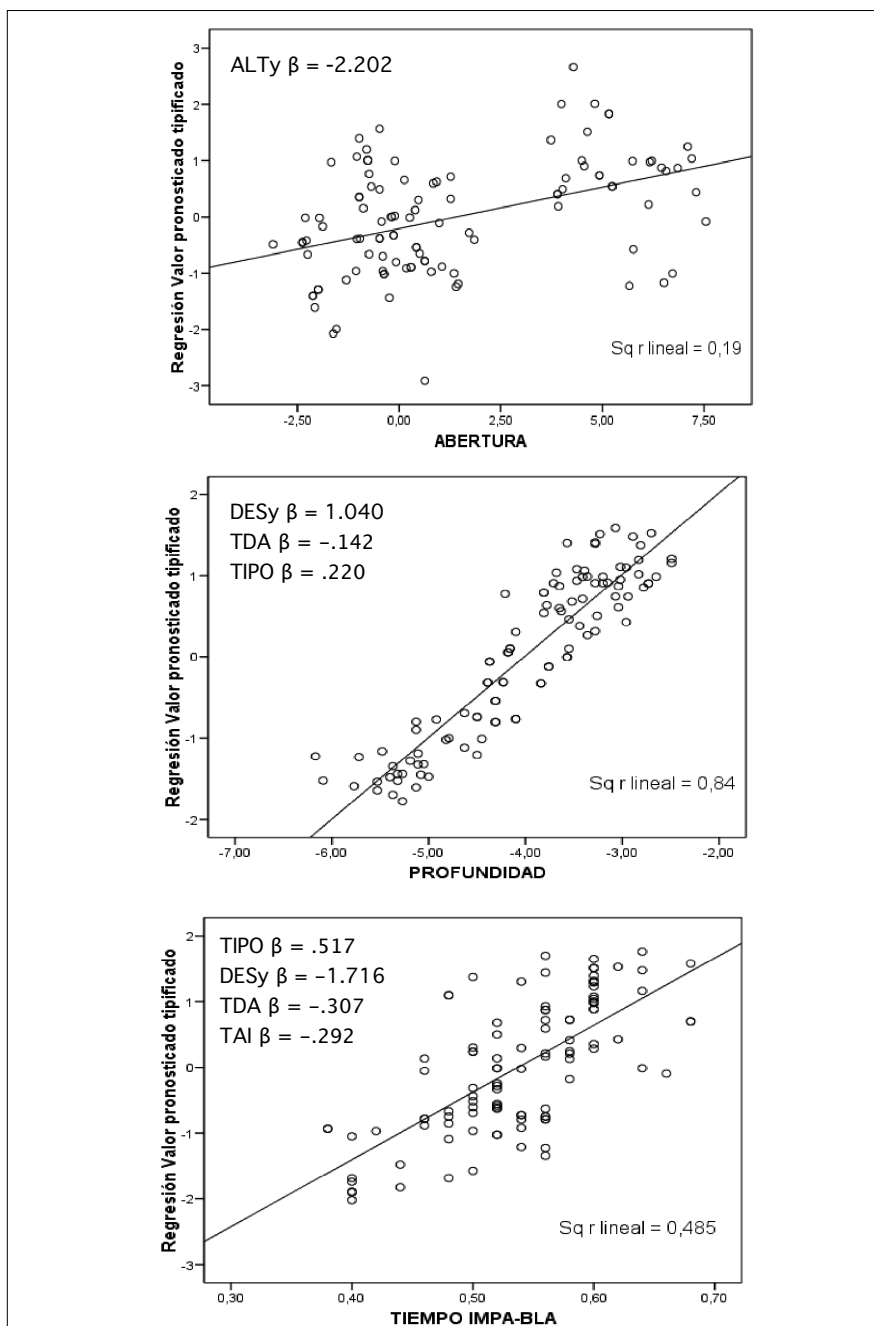


Figura 4. Gráficos de dispersión, rectas de regresión y coeficientes β más importantes, relacionados con las variables dependientes.



La relación encontrada entre la variación vertical del lanzamiento con la profundidad muestran una regularidad en el lanzamiento. Sin embargo, no se sigue esta relación con el tipo de servicio, lo que parece indicar que independientemente de tipo de servicio –primero o segundo-, el resultado de la acción sigue en la misma regularidad. Por ello, rechazamos la hipótesis (b) por no encontrar rangos de valores que permitan clasificar indicios para el tipo de servicio.

Cuanto a los demás resultados referentes a las variables dependientes, las relaciones encontradas no presentan suficiente fuerza estadística para que sean tratadas como indicios perceptivos. No hemos encontrado una correlación alta ni en los aspectos temporales, ni en los referentes al grado de apertura del servicio. De todas maneras, no descartamos que aquella correlación pueda darse, si se analizan los datos tenista por tenista atendiendo, además, a su mecánica particular en la ejecución del servicio, tal y como sugieren Elliott, Reid y Crespo (2003).

Pensamos que cuando se habla del tema de la atención aplicada al deporte (Bortoli, Bortoli y Márquez, 2002, García, Garcés, y Jara, 2005 y Sánchez y Torregrosa, 2005), el análisis de los indicios que ofrece el contrario en su acción es una forma concreta de tenerla. En este sentido, factores que puedan intervenir en el saque del tenis, como el viento o la posición del sol, comúnmente citados por jugadores experimentados, así

como la fatiga, podrían actuar también como indicios que se suman a los de la acción técnica del saque normal, por decirlo así.

De un modo general, es posible considerar que el método adoptado atiende a la relación entre la anticipación y la percepción (Mann, Willimans, Ward y Janelle, 2007) y al avance científico en este tema (Granda, Mingorance y Barbero, 2004 y Moreno, Oña y Martínez, 1998), ya que el estudio de los indicios específicos de cada acción técnica, de cada jugador y de cada situación, se presentan como un campo lleno de posibilidades para conseguir respuestas más rápidas y ajustadas, tanto en tenis como en otros deportes donde sea posible el “estudio del contrario”.

La relación que se obtiene, por medio del análisis estadístico, entre las variables independientes y dependientes informa que se puede dar un estudio del servidor por parte del restador. Quedaría por abordar el tema de si el restador puede realizar este estudio o análisis del servidor y de qué manera se realiza este estudio, integrándolo en el entrenamiento habitual de un tenista. Los autores entienden que esto ya sería contenido para un estudio distinto. Sea como sea, el tema fundamental que se plantea es que en la medida que el restador tenga información de la existencia de indicadores de la acción que va a realizar el contrario y pueda verlos, se puede producir una mejora perceptivo-motriz de la acción técnica del resto.

UN ESTUDIO SOBRE INDICIOS PERCEPTIVOS PARA EL RESTO EN EL SERVICIO DE TENIS

PALABRAS CLAVE: Indicios perceptivos, Resto de tenis, Anticipación.

RESUMEN: Mediante análisis cinemático, han sido estudiados indicios perceptivos observables en el lanzamiento de la pelota, durante el servicio de tenis, para facilitar la respuesta anticipada de la jugadora que está al resto. Ocho profesionales, todas ellas mujeres ($m = 67.13$, $SD = 29.38$ del WTA ranking), fueron participantes del estudio en competición oficial. El resultado principal del análisis multivariante, sobre doce variables espaciales y temporales, fue que existe una relación entre el vuelo de la pelota y la profundidad del servicio. Los valores cuantitativos obtenidos son: $R = .917$ y $R^2 = .840$ ($F_{(9, 96)} = 56.007$, $p < .000$), con $\beta = 1.040$ ($p < .001$) para el momento en que la servidora suelta la pelota. Este resultado concreto señala la relevancia temática del concepto de “indicio perceptivo” para conseguir respuestas más rápidas y ajustadas en tenis y otros deportes donde sea posible el estudio del contrario.

ESTUDO SOBRE AS PISTAS PERCEPTUAIS NA RESPOSTA AO SERVIÇO NO TÊNIS

PALAVRAS-CHAVE: Pistas perceptuais, Resposta ao Serviço, Tênis, Antecipação.

RESUMO: Mediante uma análise cinemática, foram estudadas, durante o serviço no tênis, pistas perceptuais observáveis no lançamento da bola para facilitar a resposta antecipada da jogadora que está a receber. Oito profissionais, todas elas mulheres ($m = 67.13$, $SD = 29.38$ do ranking da WTA), participaram neste estudo durante uma competição oficial. O principal resultado da análise multivariada, que envolveu doze variáveis espaciais e temporais, mostra que existe uma relação entre o lançamento da bola e a profundidade do serviço. Os valores quantitativos obtidos foram: $R = .917$ e $R^2 = .840$ ($F_{(9, 96)} = 56.007$, $p < .000$), com $\beta = 1.040$ ($p < .001$) para o momento em que a jogadora solta a bola. Este resultado específico enfatiza a relevância do conceito de “pista perceptual” para conseguir respostas mais rápidas e ajustadas no tênis e noutros desportos onde seja possível o estudo do oponente.

Referencias

- Abernethy, B., Ward, J. M. y Parks, S. (1999). Can the anticipatory skills of experts be learned by novices? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70 (3), 313-318.
- Àviles, C, Benguigui, N., Beaudoin, E. y Godart, F. (2002). Developing early perception and getting ready for action on the return of serve. *ITF Coaching & Sports Science Review*, 28, 6-8.
- Bolletieri, N. (1995). Return of serve: my opinion. *ITF Coaches and Science Review*, 6, 1-2.
- Bortoli, R. d., Bortoli, A. L. d. y Márquez, S. (2002). Estudio de las capacidades cognitivas en el fútbol-sala. *Revista de Psicología del Deporte*, 11 (1), 53-67.
- CCC-GmbH. (2007). *Utilius fairPLAY (Version 4.0.5 Lite)*. Germany: CCC-GmbH.
- Dent, P. (1994). Reading the game. *ITF Coaching & Sports Science Review*, 3, 4-5.
- Douglas, J. L. (1982). *Tennis para jugadores avanzados*. Madrid: Gymnos.
- Elliott, B. (2001). El saque. *ITF Coaches and Science Review*, 9, 24.
- Elliott, B., Reid, M. y Crespo, M. (2003). *Biomecánica del Tenis Avanzado*. Londres: ITF Ltd.
- Farrow, D. y Abernethy, B. (2002). Can anticipatory skills be learned through implicit video-based perceptual training? *Journal of Sport Sciences*, 20, 471-485.
- García, J., Garcés de Los Fayos, E. J. y Jara, P. (2005). El papel de la atención en el ámbito deportivo: una aproximación bibliométrica de la literatura recogida en la base de datos PSYCLIT. *Revista de Psicología del Deporte*, 14 (1), 125-140.
- German Tennis Association (2000). *Tennis course. Techniques and tactics, Vol.1*. New York: Barron's.



Zawadzki, P. y Roca, J.

Un estudio sobre indicios perceptivos para el resto...

- Goldstein, E. B. (2006). *Sensación y percepción*. 6ed. Madrid: Thomson.
- Granda, J., Mingorance, A. y Barbero, J. C. (2004). Utilización del programa informático Reflex para la mejora de la capacidad de anticipación perceptiva. *Revista de Psicología del Deporte*, 13 (2), 143-156.
- Groppel, J. L. (1993). *Tennis for advanced players*. Champaign: Human Kinetics.
- Hopman, H. (1980). *Le tennis comment gagner*. Paris: Vigot.
- Jackson, R. C. y Mogan, P. (2007). Advanced visual information, awareness, and anticipation skill. *Journal of Motor Behavior*, 39 (5), 341-351.
- Laver, R. (1974). *Mi tenis*. Barcelona: Sertebi.
- Mann, D. T. Y., Williams, A. M., Ward, P. y Janelle, C. M. (2007). Perceptual-cognitive expertise in sport: a meta-analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29, 457-478.
- 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. (1998). La anticipación en el deporte y su entrenamiento a través de pre índices. *Revista de Psicología del Deporte*, 7 (2), 205-213.
- Mottram, T. (1975). *Tackle tennis*. London: Stanley Paul.
- Neumaier, A. (1985). Zu den chancen des returnspielers beim tennisaufschlag. *Leistungssport*, 85 (6), 5-9.
- Panchuk, D. y Vickers, J. N. (2006). Gaze behaviors of goaltenders under spatial-temporal constraints. *Human Movement Science*, 25 (6), 733-752.
- Petra, Y. (1976). *Tennis facile*. París: Borhemann.
- Piller, J. (1997). Biomechanical analysis of the serve. *ITF Coaches and Science Review*, 11, 12-14.
- Reina, R., Del Campo, V. L., Moreno, F. J. y Sanz, D. (2004). Influencia del tamaño de la imagen sobre las estrategias de búsqueda visual en situación simulada del resto en tenis. *Revista de Psicología del Deporte*, 13 (2), 175-193.
- Roca, J. (2006). *Psicología: una introducción teórica*. Gerona: Documenta Universitaria.
- Sánchez, X. y Torregrosa, M. (2005). El papel de los factores psicológicos en la escalada deportiva: un análisis cualitativo. *Revista de Psicología del Deporte*, 14 (2), 177-194.
- Shaughnessy, J. J., Zechmeister, E. B. y Zechmeister, J. S. (2007). *Métodos de investigación en psicología* (7ed). México: McGraw-Hill.
- Shim, J., Carlton, L. G., Chow, J. W. y Chae, W. (2005). The use of anticipatory visual cues by highly skilled tennis players. *Journal of Motor Behavior*, 37 (2), 164-175.
- Spadix. (2007). *JRuler Pro (Version 3.0)*. Spadix Software.
- Williams, A. M., Ward, P., Smeeton, N. J. y Allen, D. (2004). Developing anticipation skills in tennis using on-court instruction: perception versus perception and action. *Journal of Applied Sport Psychology*, 16, 350-360.

