

## UTILIZACIÓN ESTRATÉGICA DEL ESPACIO COMO INDICADOR DE RENDIMIENTO EN EL FRONTENIS OLÍMPICO MASCULINO

Alonso, J. I.; Argudo, F.

Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia.

---

### RESUMEN

Un sistema computerizado de redes neuronales se utilizó para profundizar en la utilización estratégica del espacio como indicador de rendimiento dentro de los deportes de raqueta y muro. El objetivo de la presente investigación fue: a) determinar la influencia de la posición en la cancha de los jugadores en momento de finalizar el punto y b) determinar si existe relación entre el espacio de envío de la pelota a las paredes de juego y el rendimiento del mismo. Se grabaron 1226 puntos en categoría masculina y se analizó la finalización de cada uno de ellos. Se diseñó un software específico para el análisis bidimensional de las imágenes y la gestión de los datos. Se realizó un periodo de entrenamiento de cuatro semanas a cuatro observadores, consiguiendo una confiabilidad del 85%. Mediante la prueba de Chi-cuadrado de Pearson se analizaron las relaciones entre las variables. Las finalizaciones que impactan en frontis 3, provocaron siempre desplazamiento, aspecto que nos confirma otros datos ya mencionados. Para el nivel 1 encontramos que los espacios más relacionados con la eficacia son frontis 1, pared 1 y 3 y cancha 1. Se observa la tendencia que muestran los resultados a las finalizaciones más eficaces que impactan en las dos zonas extremas de la cancha y pared lateral.

**Palabras clave:** uso estratégico espacial, indicadores de rendimiento, deportes raqueta y muro.

### ABSTRACT

A computerized system of neuronal networks was used as a performance indicator to go deeply into the spatial strategic use within the racquet and wall sports. The aim of this investigation was: a) to determine the influence of the players' position in the court when finishing the point and b) to determine if there is any relation between the spaces where the ball is sent to, the game walls and its performance. . We recorded 1226 points in male category and analysed their final action. Specific software was designed for the two-dimensional analysis of the images and the management of the data. We carried out a period of training with four observers for four weeks keeping in mind aspects dealt with by several authors on the necessary and adequate training of the observers adapted to the management of the already described observation tool The final action that hit front wall number 3 always caused displacement, confirming us other data already mentioned. For level 1 we find that the most related spaces to efficacy are front wall 1, side wall 1 and 3, and court 1. We observed the tendency that shows the results where the final action is more efficient than the impact on the two extreme areas of the court and side wall.

**Keywords:** Spatial strategic use, performance indicators, racquet and wall sports.

#### *Correspondencia:*

José Ignacio Alonso Roque  
C/ Doctor Pellicer, 129, 2º E. CP. 30169. Era Alta. MURCIA  
jialonso@pdi.ucam.edu

*Fecha de recepción:* 29/05/2007

*Fecha de aceptación:* 19/10/2007

## INTRODUCCIÓN

Los deportes de raqueta han visto incrementada su popularidad y práctica en los últimos años. Esto ha provocado mayor interés de los investigadores, especializándose en diferentes aspectos de estudio de cada modalidad (Lees, 2003). La aplicación del análisis de partidos en deportes de raqueta (O'Donoghue, 2001, 2004) permite investigar sobre las propias acciones de juego, teniendo en cuenta su significación estratégica y sus consecuencias en el resultado de los partidos. Los avances tecnológicos han conseguido una enorme sistematización en la recogida, almacenamiento y gestión de datos observados. Los sistemas notacionales computerizados aplicados a los deportes de raqueta, permiten estudiar los indicadores de rendimiento, facilitando la labor del entrenador, la evaluación táctica y la efectividad de las acciones de juego (Hughes, 1998; Alonso, Argudo & Faura, 2005). El propósito de este estudio fue determinar qué aspectos estratégicos espaciales, tanto de ubicación de los jugadores como de envío de la pelota, inciden en el rendimiento del frontenis olímpico que apenas cuenta con estudios científicos.

Dentro de los deportes de raqueta encontramos modalidades distintas en función de los elementos estructurales que las componen. Hughes & Barlett (2002), clasificaron los juegos formales o deportes, tomando los deportes de red y muro en función de la existencia o no del bote-volea durante el juego. Estas modalidades cuentan con una pared o muro principal donde obligadamente hay que enviar la pelota, como squash y racquetball. Dentro de estas modalidades con una pared intermedia se encuentra la pelota vasca. De las muchas modalidades con las que cuenta la pelota vasca, nos centramos en una de ellas denominada frontenis olímpico, la cual se practica con raqueta de tenis en una cancha denominada de pelota o frontón 30 m. (véase la Figura 1).

Este tipo de cancha está delimitado por tres paredes utilizadas para enviar la pelota directamente por el aire. Durante el juego la pared frontal es la más importante ya que obligatoriamente hay que enviar la pelota a ese espacio, pudiendo golpear en la lateral antes de llegar a la frontal o después de hacerlo. La pared lateral se divide mediante líneas marcadas con números de forma consecutiva desde el uno hasta el ocho, con una separación entre líneas de 3,5 m. La dinámica de juego es similar a la del squash con la diferencia de que se enfrentan dos parejas. El objetivo del juego es golpear la pelota con la raqueta y enviarla directamente por el aire a la pared frontal de forma que vuelva a botar en la cancha y que ninguno de

los dos adversarios pueda devolverla. Como en squash o en tenis, se permite un bote en la cancha o que el adversario golpee al aire. El saque lo realiza el delantero de la pareja teniendo que botar obligatoriamente antes de la raya marcada en el Número 5 y una vez que impacte en la pared frontal botar entre las líneas del servicio (véase Figura 1). Cada error por parte de los jugadores, como enviar la pelota fuera de los límites de la cancha o paredes de juego, se contabiliza con un punto para el marcador de los contrarios. La pareja que consigue 30 puntos gana el partido.

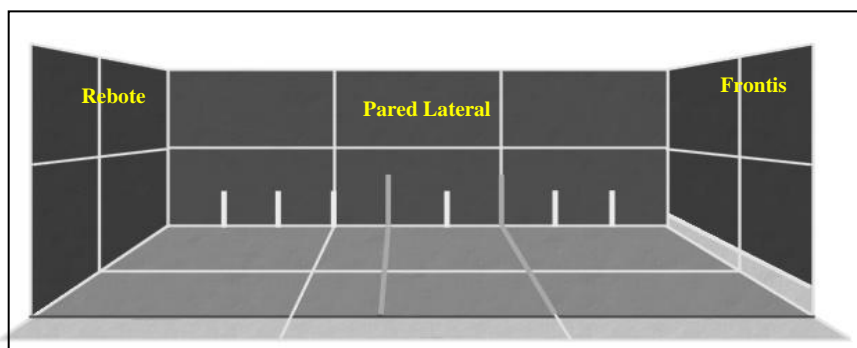


FIGURA 1. Diagrama del frontón con sus espacios y la zona de saque (delimitada por las líneas paralelas).

Se nos presenta como una dificultad la escasez de trabajos científicos específicos de nuestra modalidad deportiva. Echeverría (1991) aportó un compendio de bases generales de la Pelota en el que se incluían diversos intentos por sistematizar entrenamiento y análisis de los partidos. Existe una monografía sobre la modalidad (Brotóns et al., 2002), en la que se incide de manera especial en algunos aspectos técnicos. Sobre el frontenis olímpico no se han encontrado estudios científicos que analicen de forma específica qué indicadores de rendimiento son los más adecuados. Se realizó una búsqueda en distintos niveles de documentación. La escasez de estudios llevó a revisar tanto la literatura científica como la divulgativa, de forma que aportara un punto de partida en el estudio. Únicamente Alonso (2001, 2004) y Alonso & Argudo (2002) han profundizado en esta modalidad. Ante tal situación debemos basarnos en investigaciones realizadas en otros deportes con una lógica interna parecida, semejantes elementos estructurales e interacciones motrices (Parlebas, 2001). En el frontenis olímpico carecemos de datos al respecto que nos muestren la ubicación de espacios favorables o estratégicos para obtener ventajas en la finalización de los puntos y si el aprovechamiento y creación de los mismos provoca el rendimiento que se da en otros deportes de raqueta

analizados como squash, tenis o bádminton (Carazo, 2002; Gorospe, 1999; Hughes & Clarke, 1995; McGarry, Khan & Franks, 1998). En esta modalidad no conocemos a) si los pelotaris buscan amplitud, profundidad o una combinación de ambas y b) cómo utilizan los espacios tanto verticales como horizontales del frontón para el máximo rendimiento. Únicamente conocemos por el estudio de Alonso y Argudo (2002) sobre el saque-resto en frontenis olímpico, que el espacio de envío de la pelota se mostró como uno de los determinantes mayores para evaluar el rendimiento del mismo. Taylor & Hughes (1998) buscaron patrones de juego en tenistas de 18 años de edad y de nacionalidad británica para compararlos al resto de nacionalidades, sacando conclusiones sobre las acciones que realizan y la ubicación en la cancha de tenis. En bádminton encontramos estudios sobre índices de rendimiento en competición (Cabello, 2001; Carazo, 2002; Cabello (Ed.) 2002 y Torres y Carrasco, 2004). Cabello (2001) en los que se estandarizó y sistematizó la obtención, registro y evaluación de las diferentes acciones de juego que se determinaron como factores de rendimiento. Los registros informatizados a través de un software se muestran en vivo, lo que permite una gran fuente de información sobre el partido. Dentro de las variables tomadas para la obtención de los datos se encuentran las dimensiones espacial (zona de caída del volante), gestual (acción técnica que finaliza el punto, acciones previas y acción de saque) y temporal (tiempos parciales de juego, pausa y total).

Los indicadores de rendimiento planteados para los deportes de raqueta por O'Donoghue & Ingram (2001), Hughes y Bartlett (2002) y O'Donoghue (2004), basados en estudios previos sobre análisis de partidos (Hughes, 1995; Hughes, 1998; Hughes & Barlett 2002), han quedado suficientemente contrastados como reveladores de la eficacia dentro de estos deportes. Algunos factores que contribuyen al éxito dentro de estas modalidades como la duración del punto (rally length), golpes ganadores o errores (winners and errors), distribución y selección de golpes (shot distribution and selection), golpes defensivos, ejecución, etc., se estudian por diversos autores en distintos deportes de raqueta como bádminton, squash, tenis, principalmente. Entre estos factores de éxito, creemos que es necesario determinar si el uso estratégico del espacio se configura como factor de éxito en el frontenis olímpico, ya que este factor no ha sido suficientemente contrastado por la escasez de estudios referidos a otras modalidades deportivas de raqueta y muro que no sean sobre squash.

El objetivo de la presente investigación es: a) determinar la influencia de la posición en la cancha de los jugadores en momento de finalizar el punto y b)

determinar si existe relación entre el espacio de envío de la pelota a las paredes de juego y el rendimiento del mismo.

## MÉTODO

### *Participantes*

La muestra estudiada ha sido extraída de la competición del Campeonato del Mundo de Pelota de Navarra 2002. La población objeto de estudio fueron los ocho equipos masculinos que participaron en el mismo, por lo que se supone una homogeneidad de la muestra, al ser selecciones nacionales, disputándose 15 partidos. Se analizaron todos los puntos de todos los partidos, lo que supuso el análisis de 1226 puntos. Los equipos fueron divididos en dos niveles en función de su clasificación final, tomando para el Nivel 1 los cuatro primeros clasificados y para el Nivel 2 el resto. Todos los jugadores analizados eran diestros.

### *Herramientas*

La elaboración de un instrumento "ad hoc" supuso la respuesta a la necesidad de conseguir: a) analizar espacios por los que impacta la pelota y el gesto utilizado para finalizar el punto, b) categorización de las acciones de juego para su posterior análisis estadístico, c) facilitar la observación sistemática de los partidos mediante imagen real y gráficos en dos dimensiones y e) almacenaje en una base de datos de todo lo analizado para posteriores aplicaciones. Para ello se diseñó el sistema computerizado Frontis v1.0® desarrollado como una herramienta de ayuda al análisis de partidos de Pelota Vasca (Alonso, Argudo y Faura, 2005). Posteriormente los datos pueden ser exportados a otros programas como Microsoft Excel o el paquete estadístico SPSS. También incluyó una utilidad de reproducción de vídeo digital con controles de moviola. El sistema permite la observación y registro de las variables siguientes (véase la Figura 2):

- Punto del partido;
- Lugar de la cancha donde se encuentran los jugadores;
- Espacios en los que impacta la pelota de forma secuencial;
- Cambio de lugar o no del jugador que finaliza el rally.
- Calidad en la finalización (eficacia) en términos de la intervención y desplazamiento de los adversarios sobre la pelota. Tomándose como máxima eficacia cuando el jugador que finaliza consigue que la pelota bote dos veces sin intervención del adversario y mínima cuando es el adversario el que falla el punto sin desplazarse (posible error no forzado).

A pesar de que el software puede registrar las variables espaciales divididas como muestra la Figura 4, para la realización de este estudio se unificaron las variables espaciales. Esta unificación obedece a que se trataba de una primera aproximación a la realidad del juego, permitiendo en posteriores estudios profundizar más específicamente en variables espaciales subdivididas (Figura 3).

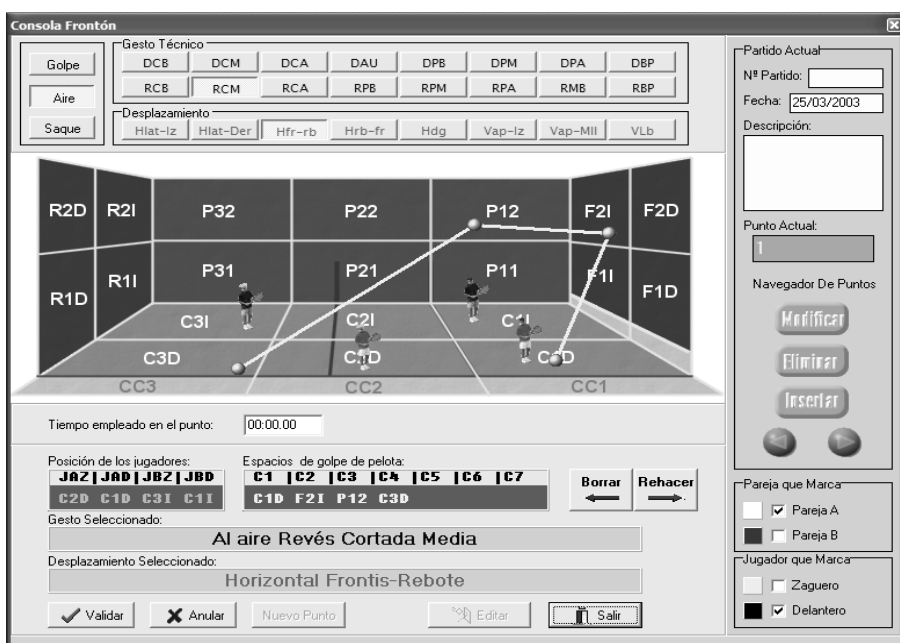


Figura 2. Muestra la pantalla de registro de datos. El observador va marcando las diferentes opciones del programa, quedando registradas de forma secuencial y categorizadas. El programa permite la visión de la imagen real con posibilidades de pausa y moviola (Alonso, Argudo & Faura, 2005).

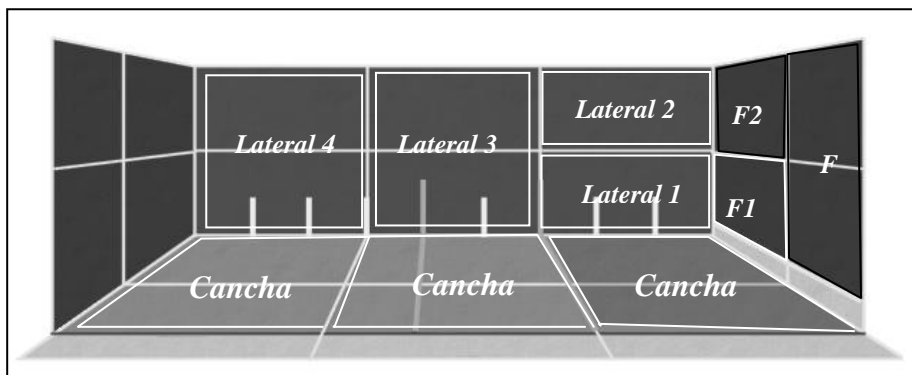


FIGURA 3. Variables espaciales agrupadas para el estudio. Otra de las posibilidades de "Frontis 1.0" es la posibilidad de agrupar variables una vez registradas. De esta forma el estudio se puede concretar más o menos en función de los objetivos.

### *Procedimiento*

Se grabaron todos los partidos y almacenaron en el programa informático. Teniendo en cuenta estudios previos (Alonso, 2001; Alonso & Argudo, 2002) se elaboró un sistema de categorías (Anguera et al., 2000) que aportara la información sobre la búsqueda de los factores de rendimiento adecuados en el saque, siguiendo pues un proceso deductivo-inductivo. Teniendo en cuenta aspectos referidos por diversos autores sobre el necesario y adecuado adiestramiento de los observadores adaptado al manejo de la herramienta de observación ya descrita (Anguera et al., 1993; Fernández y Carrobes, 1987; Medina y Delgado, 1999; Palao, 2001 y Ureña, 2003), se realizó un periodo de entrenamiento de cuatro semanas a cuatro observadores.

Las pautas establecieron diferentes tareas prepararon a los observadores mediante un adecuado conocimiento del programa informático y de las unidades de conducta que debían registrar. Dicho periodo de entrenamiento lo podemos resumir en a) fase preparatoria para determinar y discernir la conducta a analizar dentro de un partido de frontenis, b) entrenamiento en la observación, en la que una vez llegado a un nivel aceptable en el registro de las variables y categorías, se adiestró para el uso eficaz de la herramienta informática, aplicando los conocimientos de la fase anterior al software y c) evaluación de los observadores después del entrenamiento, se realizó un estudio de confiabilidad, para determinar el grado de concordancia interobservadores e intraobservadores y de concordancia consensuada a priori entre los observadores que superaron los niveles exigidos. Posteriormente sería repetida la evaluación en dos ocasiones más durante el registro de los partidos, con el objetivo de determinar el grado de mantenimiento de la calidad

en el registro. Acabada esta fase se excluyó a uno de los observadores por no llegar a los mínimos exigidos de fiabilidad en la observación (acuerdo superior al 80%) (Anguera et al., 1993; Ureña, 2003).

Los datos registrados en el software eran exportados a la hoja cálculo Excel 2000 de Microsoft en archivos .xls, para ser posteriormente codificados y depurados. Seguidamente se exportaron y almacenaron en el paquete estadístico SPSS 12.0 como archivos .sav, siendo tratados desde este programa. Como se analizaron variables nominales, para el análisis de los resultados se realizó el siguiente proceso: a) análisis descriptivo de los datos y b) análisis inferencial, mediante tablas de contingencia. Gracias al test de chi-cuadrado de Pearson y de razón de verosimilitudes, se obtuvo la significación que se produce en el cruce de variables. La condición de validez para poder aplicar el test es que no exista ninguna frecuencia esperada  $<1$  y que no haya más del 20% de las casillas de la tabla con frecuencias esperadas  $<5$ . Para profundizar en los niveles de las variables culpables de la dependencias, se observaron los valores mostrados por los residuos corregidos, tomando como  $>2$  una relación directa y  $<-2$  una relación inversa. Se tomó como regla para determinar la existencia de significación, la universalmente aceptada de  $P<0.05$ .

## RESULTADOS

### *Ubicación del jugador que finaliza el tanto*

La zona cancha 3 (véase la Figura 4) registró el 50,1% de las finalizaciones, muy próximo a las que se obtuvieron en la zona cancha 2 (46%). En esta categoría se registran los porcentajes más bajos en la zona cancha 1 (3,9%).

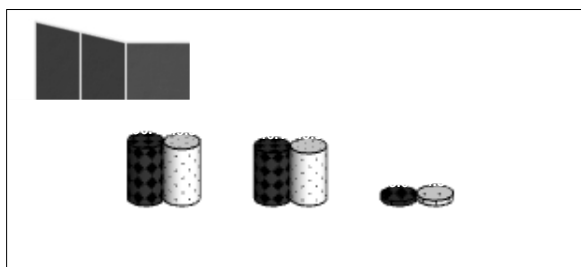


FIGURA 4. Porcentaje del jugador que finaliza por niveles en categoría masculina (en rojo nivel 1 y blanco nivel 2).



### *Ubicación de los adversarios: delantero*

Se observó una gran predominancia por la zona cancha 2 (87,8%), seguido por la zona cancha 3 (7,3%) y por la cancha 1 (4,9%). Por niveles (véase la Figura 5), encontramos mayor ubicación en la cancha 2 para el nivel 2 (92,3%) y un mayor porcentaje para la zona cancha 3 en el nivel 1 (8,9%). A pesar de estas pequeñas diferencias, la zona cancha 2, mostró un mayor porcentaje en ambos niveles.

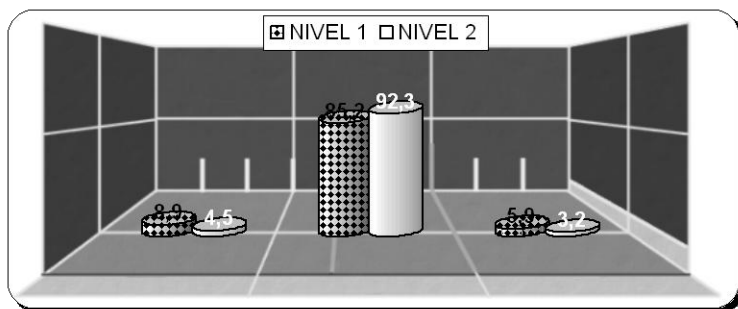


FIGURA 5. Porcentaje de la ubicación del jugador adversario delantero por niveles en categoría masculina.

### *Ubicación de los adversarios: zaguero*

Encontramos mayor porcentaje en la zona cancha 3 (82,4%) seguido por la zona cancha 2 (16,3%) (Véase Figura 6).

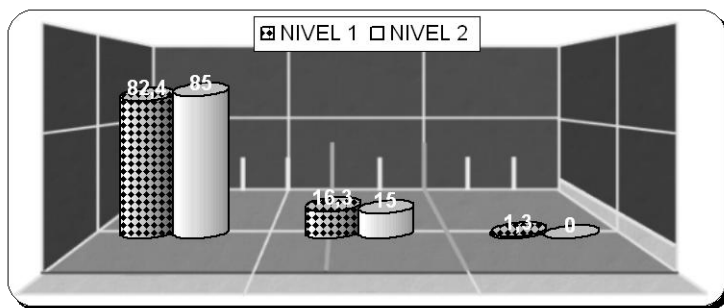


FIGURA 6. Porcentaje de la ubicación del jugador adversario zaguero por niveles.

El Test de Chi-cuadrado de Pearson no indica significación estadística entre la ubicación del jugador que finaliza y la eficacia en la finalización para ninguno de los dos niveles. En cambio indica significación estadística  $P=0.04$  entre la

ubicación del adversario delantero y la eficacia en la finalización para el nivel 1. La dependencia se produce ante las finalizaciones con el delantero adversario en cancha 3 que provocan doble bote o máxima eficacia (dependencia positiva) y en cancha 2 sin provocar desplazamiento o mínima eficacia (dependencia positiva) (Figura 7).

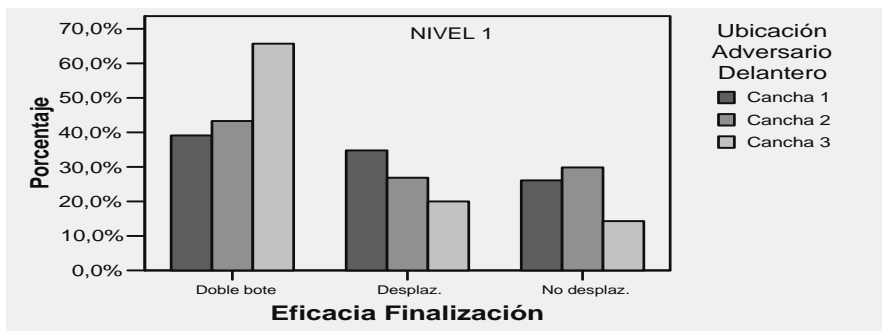


FIGURA 7. Incidencia de la ubicación del jugador sin pelota adversario delantero sobre la eficacia en la finalización nivel 1.

### *Espacio motor de envío para la finalización*

#### *Frontis o pared frontal*

El espacio frontis 1 (50,2%) obtuvo un mayor porcentaje de impactos para finalizar. Frontis 2 obtuvo un 28,7%, seguido del espacio frontis 3 con un 21%. Por niveles sólo se aprecian diferencias en el frontis 2 (véase la Figura 8).

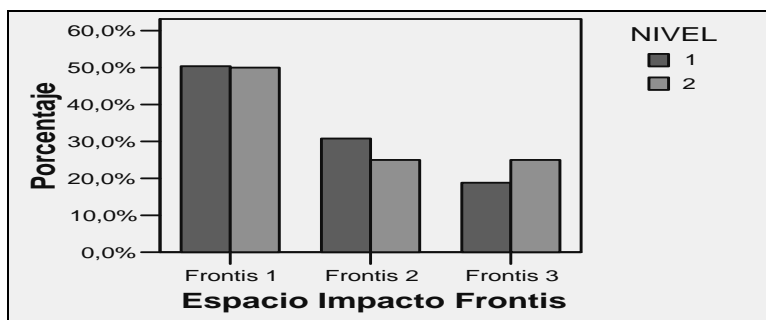


FIGURA 8. Porcentaje del espacio de impacto en el frontis por niveles.

El Test de Chi-cuadrado de Pearson indica significación estadística  $P=.00$  entre el espacio motor de envío frontis y la eficacia en la finalización para ambos niveles. Se produce dependencia positiva entre frontis 1 y doble bote

(nivel 1); frentis 2 y no desplazamiento del adversario (ambos niveles) y frentis 3 con doble bote (nivel 2). Se produce dependencia negativa entre frentis 3 y no desplazamiento adversario para el nivel 1 (Figura 9).

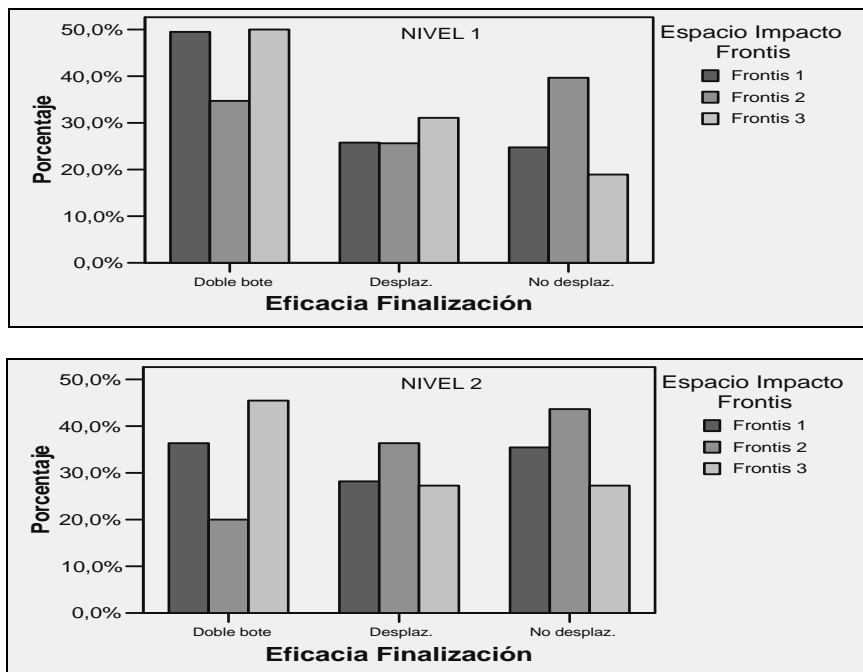


FIGURA 9. Incidencia del espacio motor de envío frentis sobre la eficacia en la finalización.

#### *Pared Lateral*

La Figura 10 muestra mayor porcentaje para las finalizaciones que no impactan en la pared de apoyo (29,9%), seguido por el espacio pared 1 (25,4%), espacio pared 3 (22,5%), pared 4 (13,7%) y pared 2 (8,5%).

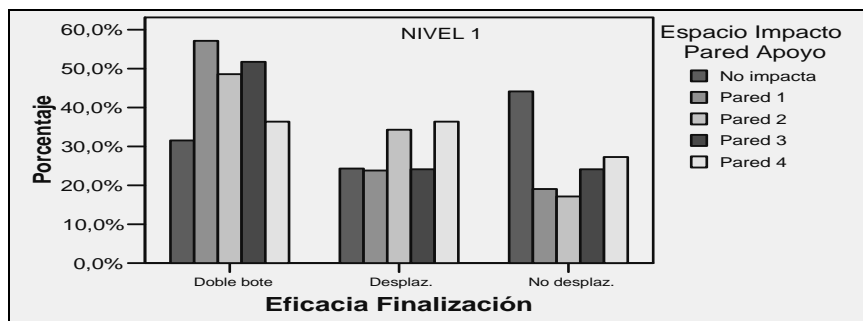


FIGURA 10. Incidencia del espacio motor de envío pared de apoyo sobre la eficacia en la finalización.

El Test de Chi-cuadrado de Pearson indica significación estadística  $P=0.00$  entre el espacio motor de envío pared de apoyo y la eficacia en la finalización para ambos niveles. Para el nivel 1 se produce dependencia entre la pared 0 (no impacta en pared lateral) y no desplazamiento del adversario; pared 1 y doble bote y pared 3 con doble bote (dependencia positiva).

#### *Cancha*

El mayor porcentaje se observó en la zona cancha 2 (36,1%), seguido por la cancha 1 (33,4%), la cancha 3 (20,7%) y con un 9,8%, las finalizaciones que no impactaron en la cancha. Por niveles (véase tabla 1), la cancha 2 obtuvo los mayores porcentajes en ambos, sin apenas diferencias entre ellos.

TABLA 1

Frecuencia y porcentaje del espacio de impacto en la cancha por niveles en categoría masculina.

NIVEL		Espacio Impacto Rebote			Total
		No impacta	Rebote 1	Rebote 2	
1	Recuento	604	142	38	784
	%	77,0%	18,1%	4,8%	100,0%
2	Recuento	354	70	16	440
	%	80,5%	15,9%	3,6%	100,0%
Total	Recuento	958	212	54	1224
	%	78,3%	17,3%	4,4%	100,0%

El Test de Chi-cuadrado de Pearson indica significación estadística  $P=0.00$  entre el espacio motor de envío cancha y la eficacia en la finalización para ambos niveles. Como muestra la figura 11, la dependencia entre el espacio motor de envío cancha y la eficacia en la finalización se produce para los dos niveles ante cancha 0 y desplazamiento 0, cancha 1 y doble bote; cancha 2 y desplazamiento 0 y cancha 3 y desplazamiento del adversario (en todas ellas dependencia positiva).

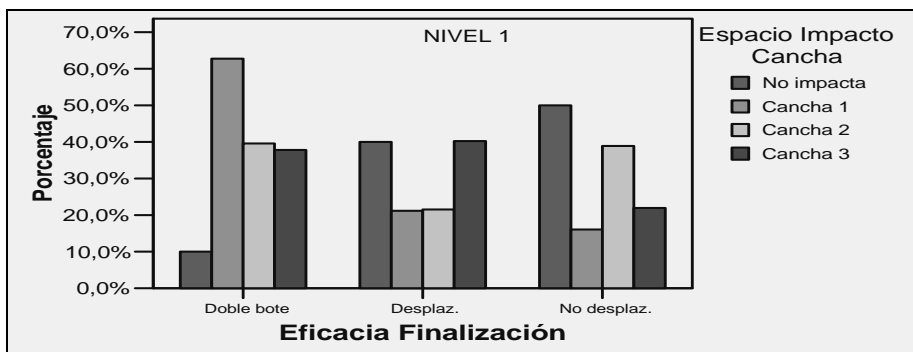


FIGURA 11. Incidencia del espacio motor de envío cancha sobre la eficacia en la finalización en categoría masculina.

#### *Rebote o pared trasera*

Como muestra la Tabla 2 el 78,3% de las finalizaciones no impactan en el rebote, seguido de la zona rebote 1 (17,3%) y de la zona rebote 2 (4,4%). Por niveles (véase la Tabla 2) el nivel 2 muestra un porcentaje mayor de no impactos (80,5%).

TABLA 2

Frecuencia y porcentaje del espacio de impacto en el rebote por niveles en categoría masculina.

		Espacio Impacto Rebote			Total
		No impacta	Rebote 1	Rebote 2	
NIVEL 1	Recuento	604	142	38	784
	%	77,0%	18,1%	4,8%	100,0%
2	Recuento	354	70	16	440
	%	80,5%	15,9%	3,6%	100,0%
Total	Recuento	958	212	54	1224
	%	78,3%	17,3%	4,4%	100,0%

El Test de Chi-cuadrado de Pearson no indica significación estadística entre la finalización impactando en el rebote y la eficacia en la finalización para ambos niveles.

#### *Secuencia espacial de envío más repetida*

La secuencia de espacios de impacto más repetida en las finalizaciones dentro del nivel 1 se ha producido en los envíos a pared 1, frontis 1 y cancha 1 (11,16%). La segunda secuencia más repetida se produce en envíos a frontis 1, pared 1 y cancha 2 (5,58%). Para el nivel 2, tan solo se produce un patrón con

frecuencias destacables. Se trata de las finalizaciones que impactan en pared 1, frontis 1 y cancha 1 (10%).

El Test de Chi-cuadrado de Pearson no indica significación estadística entre la secuencia espacial de envío más repetida y la eficacia en la finalización para ambos niveles en categoría masculina.

#### DISCUSIÓN

Debido a que se han encontrado escasos estudios científicos acerca del frontenis olímpico que analicen el rendimiento y eficacia en la finalización de los puntos (Alonso, 2001; Alonso & Argudo, 2002), tratamos de profundizar en los indicadores de rendimiento para los deportes de raqueta propuestos por O'Donoghue (2004) que completan los aportados por Hughes & Barlett (2002). El objeto de este estudio buscó tratar como indicador de rendimiento para este tipo de deportes, el espacio de envío de la pelota, así como la utilización del espacio por parte de los jugadores. Discutimos las variables espaciales que nuestro estudio determinó como incidentes en el rendimiento y la eficacia, así como la descripción de las relaciones encontradas.

Para poder aproximarnos a este punto tomaremos como factores el espacio motor de envío de la pelota y situación espacial de los jugadores en el momento de la finalización del punto en relación a la eficacia con la que finalizan el punto. Se tomó el término eficacia en el sentido de si el punto acaba con doble bote sin intervención del adversario o si se producía por un fallo de este. Por tanto las conclusiones tienen en cuenta el carácter integrado de los mismos, aportándonos una información inicial que nos sirve de apoyo para futuras investigaciones.

El estudio de secuencias más repetidas fue infructuoso, ya que no se han encontrado secuencias espaciales significativas dentro de la finalización. La búsqueda de secuencias en otros estudios, ha confirmado la gran dificultad y los escasos resultados que aportan, siendo más interesante la búsqueda en otros aspectos (Gorospe, 2003). Sin duda la variabilidad y el gran número de posibles secuencias hacen que nos planteemos este tipo de estudio cuando dispongamos de una mayor muestra de partidos.

#### *Ubicación de los jugadores*

Los resultados obtenidos nos aportarán datos sobre la cercanía al frontis, sin poder determinar con exactitud la proximidad a la pared lateral, siendo un aspecto que se deberá completar y profundizar en futuras investigaciones, más específicas sobre esta cuestión. La estadística descriptiva mostró un alto

porcentaje de finalizaciones desde cancha 3 y 2, en ese orden, lo que implica que el jugador se ubicó en las zonas más alejadas de la pared principal. Este hecho contrasta con la posible creencia de que cerca de la pared principal es más posible conseguir el punto. Sin duda estar cerca de la pared principal permite menor margen de error al jugador que golpeo y mayores posibilidades de imprimir velocidad a la pelota, pero en cambio no es así. No se han hallado relaciones significativas entre la posición del jugador con pelota y la eficacia en la finalización. Se encontró relación entre la ubicación del jugador delantero fuera de su zona habitual (Cancha 1 ó 2) cercana al frontis y las finalizaciones con doble bote por parte de la pareja contraria (máxima eficacia). Lo muestra la relación encontrada entre la ubicación del delantero masculino del nivel 1 en la cancha 3 sobre el doble bote en la finalización del punto. Esto implica un desequilibrio espacial de la pareja que favorece la creación de espacios. Estos espacios permitirán a su vez finalizaciones con doble bote o máxima eficacia por parte del jugador que consigue el punto. Los resultados mostraron que la eficacia aumentó si el delantero estaba fuera de la cancha 1, es decir, que se creaba un espacio libre en dicha zona.

#### *Espacio de envío de la pelota*

Los resultados nos indican que las secuencias de impactos en la finalización más repetidas fueron pared lateral 1-frontis 1-cancha 1 y en frontis 1-pared lateral 1-cancha 2. Más de una cuarta parte de las finalizaciones se enviaron hacia un bote más próximo al frontis y a la contracancha, con la posible intención de ejecutar lo que se denomina coloquialmente (segunda secuencia) como “trinquete” (Brotóns et al. 2002), dos paredes alto (Echeverría, 1991) o “rebanada” (Rángel y López, 2000). A pesar de ser una de las jugadas de ataque más entrenadas y buscadas en competición, se observó la tendencia a ser poco representativa en las finalizaciones del campeonato analizado. Estos resultados, relacionados con la ubicación de los jugadores, sostienen la idea de que efectivamente para realizar una jugada de doble pared con máxima eficacia, el delantero contrario no debe ocupar la zona cancha 1 (próxima a la pared frontal). La preparación anterior del punto se empieza a perfilar como factor decisivo, ya que los primeros datos en la finalización nos hacen sospechar que los pelotaris tratan de desequilibrar espacialmente a la pareja contraria antes de finalizar el punto. No obstante podemos determinar algunos aspectos interesantes tomando los espacios de la cancha de forma no secuencial.

### *Frontis o pared frontal*

La dependencia positiva encontrada entre la máxima eficacia en la finalización y que la pelota impacte en la zona 1 del frontis, corrobora por un lado lo extraído del estudio de secuencias y nos aporta la posibilidad de que las finalizaciones con doble bote se producen en la zona baja de la pared principal. Aspecto lógico ya que la trayectoria de la pelota es menor y el tiempo entre botes también. El espacio frontis 3, más alejado de la pared lateral, también mostró relación para ambos niveles con la máxima eficacia. Este dato corrobora anteriores estudios sobre la modalidad (Alonso, Argudo & Faura, 2005), en el que se mostraba que cuando la pelota impactaba en esta zona del frontis, los pelotaris buscaban la potencia en el golpeo enviando la misma a las zonas alejadas del frontis, jugada que se denomina "caballo" y que impacta en frontis, pared lateral y rebote, para botar en la cancha y salir de los límites del frontón. Los datos encontrados para esta muestra, indicaron que las finalizaciones más eficaces fueron o bien cerca del límite inferior del frontis, buscando el doble bote o la doble pared, o bien las que eran enviadas hacia el fondo del frontón en la jugada antes comentada.

### *Pared lateral*

Para la muestra estudiada, la pared lateral no se utilizó en un 29% de las finalizaciones. Cuando se utilizó, se produjo una relación positiva con la pared lateral 1 y 3. Esto significa que los jugadores finalizaron utilizando las dos zonas extremas de la pared lateral, de la misma forma que fue utilizado el frontis. Se observa que ante finalizaciones que no impactaron en la pared lateral, los puntos se dieron por fallos de los contrarios, fallos que se dieron sin desplazamiento, es decir muy similar a lo que se entiende por error no forzado. En cambio, la utilización de la pared lateral, se asoció a finalizaciones de mayor eficacia, lo que sugiere que el cambio de dirección de la pelota, puede influir en cómo se finaliza el punto ya que dificulta enormemente la devolución de la pelota. Alonso (2001), identifica esta utilización de las paredes como un posible factor de complejidad en el saque de la misma modalidad, ya que según su estudio, cuando los saques impactan en pared lateral, la eficacia de los saques aumentaba.

### *Cancha*

Los resultados nos indicaron que cuando la pelota botaba por primera vez en la cancha 1, la eficacia en la finalización era máxima. La cancha más cercana a la pared frontal se mostró como la más eficaz para las finalizaciones más



eficaces, pero en cambio la estadística descriptiva no la mostró como la más utilizada. Viene a corroborar la posible utilización de este espacio de envío de la pelota una vez que se ha provocado el desequilibrio espacial adecuado, aspecto este que en alto nivel no se observó significativamente. Volviendo a la ubicación del delantero, se observó como los puntos finalizaban con doble bote cuando el delantero estaba fuera de la zona cancha 1.

#### CONCLUSIONES

Las finalizaciones que impactan en frontis 3, provocaron siempre desplazamiento, aspecto que nos confirma otros datos ya mencionados. Para el nivel 1 encontramos que los espacios más relacionados con la eficacia son frontis 1, pared 1 y 3 y cancha 1.

Se observa la tendencia que muestran los resultados a las finalizaciones más eficaces que impactan en las dos zonas extremas de la cancha y pared lateral, lo que parece estar de acuerdo en principios como el de envío a zonas donde no se encuentra el adversario. Este dato determina que las finalizaciones en esta categoría y nivel, buscan desequilibrar a la pareja contraria, provocando huecos y situaciones de ventaja para las finalizaciones con doble bote. En el nivel 2, no observamos de forma tan clara esta búsqueda de las zonas extremas del frontón. La ubicación asociada a la máxima eficacia fue la cancha 2, desde donde es más factible la realización de jugadas que provocan doble bote o desplazamiento del adversario.

#### REFERENCIAS

- ALONSO, J. I. (2001). *Estudio práctico del frontenis olímpico*. Trabajo para la obtención de la suficiencia investigadora, Universidad Católica San Antonio de Murcia, Murcia, España.
- ALONSO, J.I. (2004). *Análisis de la estrategia motriz en el frontenis olímpico*. Tesis Doctoral. Universidad Católica San Antonio de Murcia.
- ALONSO, J. I. & ARGUDO, F. (2002). Influencia de la modalidad técnica de golpeo en el saque sobre la posición del resto y su ejecución. Estudio práctico en el frontenis olímpico. En *V Congreso Ciencias del Deporte, la Actividad Física y la Recreación*. (edita INFEC-Lérida). Pp. 277-287. Lérida: INEFC-Lérida.
- ALONSO, J. I., ARGUDO, F. & FAURA, F. (2005). Computerized registration of the motor actions of marks in the olympic frontenis of high level Frontis v1.0. In *5th International Symposium Computer Science in Sport*. Hvar, Croatia.
- ANGUERA ET AL. (1993). *Metodología observacional en la investigación psicológica*. Barcelona: PPU.
- BROTÓNS, J. M., ROJAS, G. & FRÍAS, J. (2002). *La iniciación deportiva en el frontenis*. Valencia: Ed. Ayuntamiento de Valencia.

- CABELLO, D. (2001). Análisis de las características del juego en bádminton de competición. Diferencia entre individual masculino y femenino. Trabajo presentado en el *Congreso Mundial de Bádminton, Sevilla '2001*, España.
- CABELLO, D. (Ed.) (2002). *Fundamentos y enseñanza de los deportes de raqueta y pala*. Granada: FCCAF.
- CARAZO, A. (2002, marzo). *Registro informatizado de índices de rendimiento en el bádminton de competición*. En *II Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte*, Madrid, España.
- ECHEVERRÍA, J.M. (1991). *Pelota*. Madrid: COE.
- FERNÁNDEZ-BALLESTEROS, R Y CARROBLES, J. (1987). *Evaluación conductual*. Madrid: Ed. Pirámide.
- GOROSPE, G. (1999). *Observación y análisis en el tenis de individuales. Aportaciones del análisis secuencial y de las coordenadas polares*. Tesis doctoral, Universidad del País Vasco.
- GOROSPE, G. (2003). Aportaciones del análisis de la secuencialidad estratégica en el entrenamiento del tenis de individuales. Ponencia presentada en el *I Congreso Nacional de Ciencias aplicadas al tenis*. Universidad Católica San Antonio de Murcia, España.
- HUGHES, M. (1995). Computerised notation of racket sports. In *Science and racket sports* (edited by T. Reilly, M. Hughes and A. Lees), pp. 249-256. London: E & FN Spon.
- HUGHES, M. & BARLETT, R. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, **20**, 739-754.
- HUGHES, M. & CLARKE, S. (1995). Surface effect on elite tennis strategy. In *Science and racket sports* (edited by T. Reilly, M. Hughes and A. Lees), pp. 272-277. London: E & FN Spon.
- HUGHES, M. (1998). The applications of notational analysis to racket sports. In *Science and racket sports II* (edited by A. Lees, I. Maynard, M. Hughes and T. Reilly) (pp. 211-220). London: E & FN Spon.
- LEES, A. (2003). Science and the major racket sports: a review. *Journal of Sports Sciences*, **21**, 707-732.
- MANTIS, K. (1999). Strategy evaluation of singles tennis matches in girls under 18 years old. *Exercise and Society Journal of Sport Science*, **21**, 64-62.
- MCGARRY, T., KHAN, M. & FRANKS, I. (1998). Analysing championship squash match-play as a dynamical system. In *Science and racket sports II*, (edited by A. Lees, I. Maynard, M. Hughes and T. Reilly), pp. 221-226. London: E & FN Spon.
- MEDINA, J. & DELGADO, M. (1999). Metodología de entrenamiento de observadores para investigaciones sobre E.F. y deporte en las que se utilice como método la observación. *Revista Motricidad*, **5**, 69-86.
- O'DONOGHUE, P. (2001). The most important points in grand slam singles tennis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, **72(2)**, 125-131.
- O'DONOGHUE, P. (2004). Match analysis in racket sports. In *Science and racket sports III*, (edited by A. Lees, F. Kahn and I. Maynard) pp. 155-162. London: E & FN Spon.

- O'DONOGHUE, P. & INGRAM, B. (2001). A notational analysis of time factors of elite tennis strategy. *Journal of Sports Sciences*, **19(2)**, 107-115.
- PALAO, J. M. (2001). *Incidencia de las rotaciones sobre el rendimiento del ataque y el bloqueo en voleibol*. Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada, España.
- PARLEBAS, P. (2001). *Juegos, deporte y sociedad. Léxico de Praxiología Motriz*. Barcelona: Paidotribo.
- RANGEL, E. & LÓPEZ, L. (2000). Frontenis, deporte de excelencia. *I Clínic de Frontenis*, Murcia, España.
- TAYLOR, M. & HUGHES, M. (1998). A comparison of playing patterns of play between the top under 18 junior tennis players in Britain and in the rest of the world. En Lees, A., Maynard, I., Hughes, M. & Reilly, T., *Science and racket sports II*, (pp. 260-264). London: E & FN Spon.
- TORRES, G. & CARRASCO, L. (2004). *Investigación en deportes de raqueta: tenis y bádminton*. Murcia: Universidad Católica San Antonio de Murcia.
- UREÑA, A. (2003). De las técnicas de observación a la metodología observacional en el deporte. Análisis de tres perspectivas prácticas: investigación, enseñanza y rendimiento. En *Novedades en Ciencias de la actividad Física y del Deporte* (editado por FACCAFDF) pp. 43-72. Granada: Reprografía Digital.

