

## Indicadores de rendimiento del saque en frontenis olímpico femenino.

### Performance indicators for olympic frontenis female serve.

**José Ignacio Alonso Roque**

**Francisco Argudo Iturriaga**

Universidad Católica San Antonio. Murcia. España

#### **Resumen**

El objetivo del estudio fue analizar los indicadores de rendimiento en el saque de frontenis femenino. Mediante la grabación y posterior análisis del Campeonato del Mundo de Pelota Vasca 2002, tratamos determinar qué factores de rendimiento influyen en el saque femenino de una de sus modalidades: el frontenis olímpico. Se grabaron 1732 saques en categoría femenina y se analizaron. Se diseñó un software específico para el análisis bidimensional de las imágenes y la gestión de los datos. El estudio muestra que las jugadoras analizadas realizan un saque más seguro, evitando el impacto en la pared lateral del frontón. La secuencia frontis 2-pared lateral 3-cancha 1, que fue la más repetida, es la que muestra mejor rendimiento para esta categoría.

#### **Abstract**

The aim of the study was analysed the performance indicator of serve in female frontenis. By means of the recording and subsequent analysis of the Championship of the World of Basque Ball 2002, we try to contribute a factor of success or of performance more, in one of its modalities: the Olympic Frontenis. 1732 serves in female category were recorded and analyzed. A specific software for the two-dimensional analysis of the images was designed and the management of the data. The study shows that the players analyzed carry out a server, avoiding the impact in the lateral wall of the pediment. The sequence façade 2-lateral wall 3-court 1, was the more repeatedly, is that shows better performance for this category.

**Palabras clave:** : Indicadores de rendimiento, saque, frontenis, deportes raqueta y muro.

**Key words:** Performance profiles, serve, frontenis, racket and wall sports.

Correspondencia/correspondence: José Ignacio Alonso Roque  
Universidad Católica San Antonio- Murcia, España  
e-mail: jialonso@pdi.ucam.edu

## 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) permitió 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 informatizados aplicados a los deportes de raqueta, permitieron 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 y Faura, 2005). El propósito de este estudio fue determinar qué aspectos inciden en el rendimiento del saque femenino en el frontenis.

Dentro de los deportes de raqueta encontramos modalidades distintas en función de los elementos estructurales que las componen. Hughes y Barlett (2002) ampliaron en su clasificación 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).



Figura 1. Vista del frontenis o pared principal en la que obligatoriamente debe rebotar la pelota para ser válida.

Este tipo de cancha está delimitada 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 2). 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.

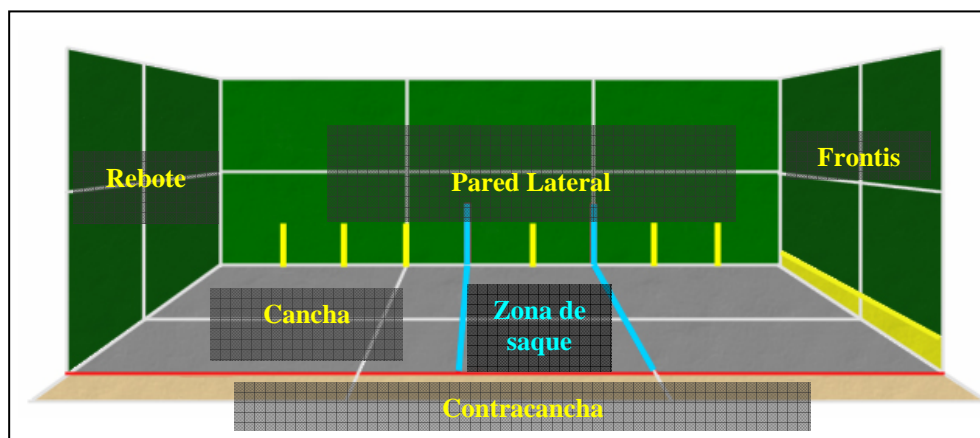


Figura. 2. Diagrama del frontón con sus espacios y la zona de saque (delimitada por las líneas paralelas).

Se nos presentó como una dificultad la escasez de trabajos científicos específicos de nuestra modalidad deportiva. Echeverría (dir.) (1991) publicaron un compendio de bases generales de la Pelota en el que se incluían diversos intentos por sistematizar entrenamiento y análisis de los partidos, como la publicación de una monografía sobre la modalidad (Brotóns, Rojas y Frías, 2002). Sobre el frontenis olímpico no se han encontrado estudios científicos que analicen de forma específica qué indicadores de rendimiento son los más adecuados. Únicamente Alonso (2001, 2004) y Alonso y Argudo (2002) han profundizado en esta modalidad. Ante tal situación tuvimos que 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 el saque y por lo tanto mejorar el rendimiento. Estos estudios, si los hemos encontrado en otros deportes de raqueta como squash, tenis o bádminton (Carazo, 2002; Gorospe, 1999; Hughes y Clarke, 1995; McGarry, Khan y Franks, 1998; Ruiz, 1996). En el frontenis olímpico, en cambio, no conocemos a) si las pelotaris buscan amplitud, profundidad o una combinación de ambas en el saque y b) cómo utilizan los espacios tanto verticales como horizontales del frontón para el máximo rendimiento durante el mismo.

Conocemos por el estudio de Alonso y Argudo (2002) sobre el saque-resto en frontenis olímpico masculino, que el espacio de envío de la pelota se mostró como uno de los determinantes mayores para evaluar el rendimiento del mismo. Taylor y Hughes (1998) buscaron patrones de juego en tenistas de 18 años de edad y de nacionalidad británica para compararlos al resto de nacionalidades, extrayendo 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 y Ingram (2001), Hughes y Bartlett (2002) y O'Donoghue (2004), basados en estudios previos sobre análisis de partidos (Hughes, 1995; Hughes, 1998; Hughes y Barlett, 2002), han quedado suficientemente contrastados como reveladores de la eficacia dentro de estos deportes. Algunos factores que contribuyeron al éxito dentro de estas modalidades como la duración del peloteo, puntos ganadores y errores, tipos de golpes o gestos técnicos, golpes defensivos, ejecución y otros aspectos, 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 que factores se configuran como de éxito en el saque femenino 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 si existe una secuencia espacial de envío de la pelota en la realización del saque y si tiene relación con el rendimiento, 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 femeninos 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 1732 saques. 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. Todas las jugadoras analizadas eran diestras.

### *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, posición de la sacadora y el gesto utilizado, b) categorización de las acciones de juego para su posterior análisis estadístico, c) facilitar la observación sistemática de los partidos mediante imagen real y Figuras en dos dimensiones y e) almacenaje en una base de datos de todo lo analizado

para posteriores aplicaciones. Para ello se utilizó 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 observadas en el estudio (véase la Figura 3):

1. Espacios en los que impacta la pelota de forma secuencial;
2. Rendimiento en la finalización (eficacia) en términos de la intervención y desplazamiento de los adversarios sobre la pelota.

- Punto directo: cuando el jugador que saca consigue punto directo.
- Mínimas opciones al resto: cuando el saque sólo permite al adversario devolverlo.
- Opciones al resto: cuando el saque permite continuar el peloteo.
- Máximas opciones al resto: el saque permite al jugador que resta finalizar el punto o llevar la iniciativa en el mismo.

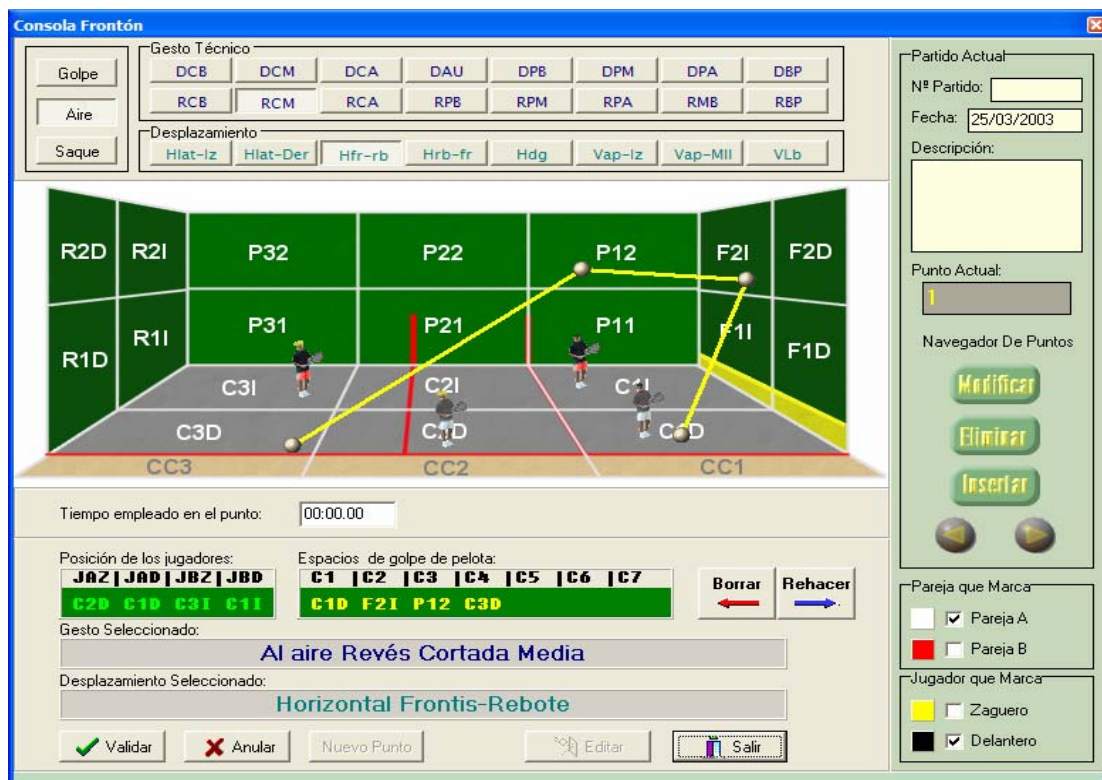


Figura. 3. Muestra la pantalla de registro de datos. El observador va marcando las diferentes opciones del programa, quedando registradas de forma secuencial y categorizadas. El programa permite la visión de la imagen real con posibilidades de pausa y moviola (Alonso, Argudo y Faura, 2005).

### *Procedimiento*

Se grabaron todos los partidos y almacenaron en el programa informático. Teniendo en cuenta estudios previos (Alonso, 2001; Alonso y 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 Carroble, 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. 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. 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  $*p < .05$ . Para analizar la variable de secuencia espacial, se realizó un estudio de secuencias mas repetidas. Para ello se recategorizaron las variables espaciales individuales a secuencias por orden de aparición. Mediante tablas personalizadas de tres capas pudimos introducir la nueva categoría en la matriz general.

## **Resultados**

Debido a que se han encontrado escasos estudios científicos acerca del frontenis olímpico que analicen el rendimiento y eficacia en el frontenis olímpico (Alonso, 2001; Alonso y 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 y 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 en el saque femenino, así como la utilización del espacio por parte de los jugadores.

Discutimos las variables espaciales que nuestro estudio determinó como incidentes en el rendimiento, así como la descripción de las relaciones encontradas.

Con respecto al impacto que realiza la pelota en el frontis, encontramos para el nivel 1 una predominancia del impacto en la zona frontis 2 (54,5%), seguido por el espacio frontis 3 y 1 (26,6% y 18,9%, respectivamente). En el nivel 2 es el espacio frontis 1 el que muestra mayor porcentaje de impactos (44,9%), seguido del espacio frontis 2 (37,2%). Reseñar que para el nivel 1 el espacio de menor porcentaje de impacto en frontis es el 1 (18,9%), mientras que en el nivel 2 este espacio es el 3 (17,9%) (Véase la Tabla 1 y la Figura 4).

Tabla 1. Frecuencia y porcentaje del espacio motor de envío frontis en el saque por niveles en categoría femenina.

NIVEL	Zona Frontis	Espacio Impacto Frontis			Total
		Zona Frontis 1	Zona Frontis 2	Zona Frontis 3	
Nivel 1	Recuento	198	570	278	1046
	%	18,9%	54,5%	26,6%	100,0%
Nivel 2	Recuento	306	254	122	682
	%	44,9%	37,2%	17,9%	100,0%
Total	Recuento	504	824	400	1728
	%	29,2%	47,7%	23,1%	100,0%

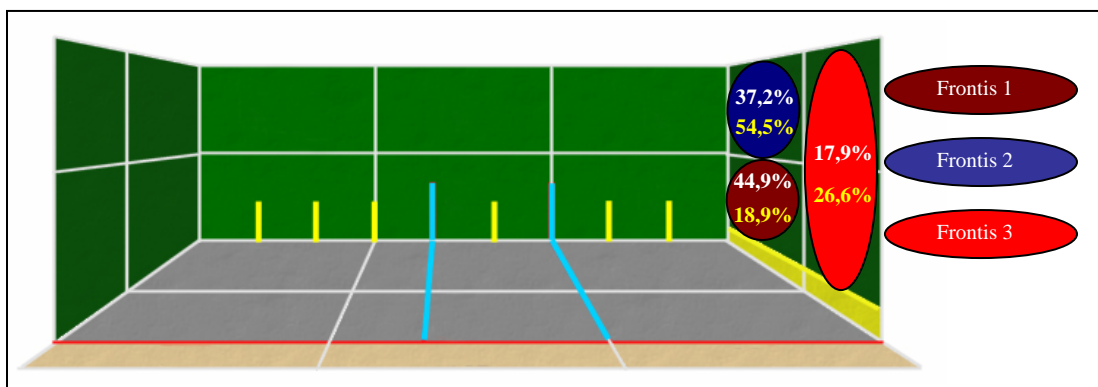


Figura 4. Ubicación en el frontón de del espacio de envío al Frontis en el saque por nivel en categoría femenina (amarillo nivel 1 y blanco nivel 2).

En relación al porcentaje de envío a la pared de apoyo (véase la Figura 5 y la Tabla 2), en el nivel 1, observamos un 37,1% para la zona lateral 3, seguido por un 34,6% que no impacta en dicha zona en el saque. En el nivel 2 encontramos similares proporciones, aumentando los impactos en la zona lateral 3 a un 40,8% y en la zona lateral 1 (28,4%). En el nivel 2 los saques que no impactan en dicha pared lateral llegan al 25,2%, quedando en ambos niveles la zona lateral 2 como la menos utilizada en el saque (10,1% en el nivel 1 y 5,6% en el nivel 2).

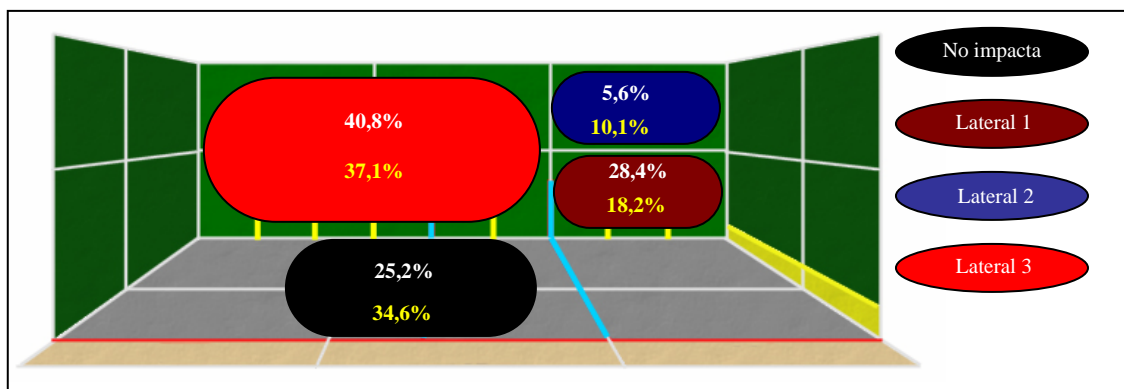


Figura 5. Ubicación en el frontón del espacio de envío a la Pared de Apoyo en el saque por nivel en categoría femenina (amarillo nivel 1 y blanco nivel 2).

Tabla 2. Frecuencia y porcentaje de la utilización del espacio motor de envío Pared de Apoyo en el saque por niveles en categoría femenina.

NIVEL			Espacio Impacto Pared de Apoyo				Total
			No Impacta	Zona Lateral 1	Zona Lateral 2	Zona Lateral 3	
Nivel 1	Recuento		362	190	106	388	1046
	%		34,6%	18,2%	10,1%	37,1%	100,0%
Nivel 2	Recuento		172	194	38	278	682
	%		25,2%	28,4%	5,6%	40,8%	100,0%
Total	Recuento		534	384	144	666	1728
	%		30,9%	22,2%	8,3%	38,5%	100,0%

Con respecto al porcentaje de saques que impactan en la cancha 1 (66,6%), suponen una gran diferencia hacia la cancha de saque 2 (6,6%) y hacia el porcentaje de saques que no botan (26,9%). Por niveles (véase la Figura 6 y la Tabla 3) encontramos que el nivel 1 muestra un 66,7% para la cancha 1, seguido a gran distancia por los saques que no botan (29,8%). Finalmente la cancha 2 muestra los porcentajes más bajos (3,4%). El nivel 2 muestra valores similares en la cancha 1 (66,3%), algo inferiores para los saques que no botan (22,3%) y un porcentaje mayor para la cancha 2 (11,4%).

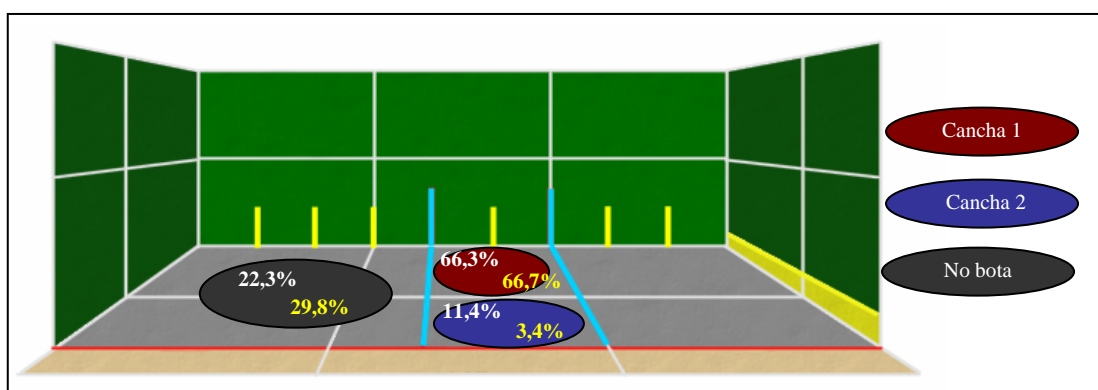


Figura 6. Ubicación en el frontón del espacio de envío a la Cancha en el saque por nivel en categoría femenina (amarillo nivel 1 y blanco nivel 2).



Tabla 3. Frecuencia y porcentaje de la utilización del espacio motor de envío Cancha en el saque por niveles en categoría femenina.

NIVEL			Espacio Impacto Cancha			Total
			No bote	Espacio Cancha 1	Espacio Cancha 2	
Nivel 1	Recuento		312	698	36	1046
		%	29,8%	66,7%	3,4%	100,0%
	Nivel 2	Recuento	152	452	78	682
		%	22,3%	66,3%	11,4%	100,0%
Total	Recuento	464	1150	114	1728	
	%	26,9%	66,6%	6,6%	100,0%	

La secuencia espacial más repetida para el nivel 1 (25,43%), se produce en los saques que impactan en frontis 2, pared de apoyo 3 y cancha 1 (véase la Figura 7). La segunda secuencia más repetida se produce en los saques que impactan en frontis 3, no impactan en la pared de apoyo y botan en la cancha 1 (15,1%) (Ver la figura 8). Para el nivel 2, la secuencia más repetida se produce en los saques que impactan en frontis 2, pared lateral 3 y botan en cancha 1 (19,1%). La segunda más repetida se produce en los saques que impactan en frontis 1, pared lateral 1 y que corta el adversario (14,6%).

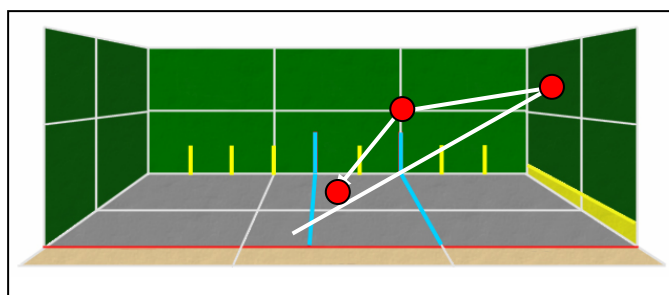


Figura 7. Diagrama del frontón marcado por las dos líneas de saque. Muestra la secuencia más repetida nivel 1: frontis 2, pared de apoyo 3 y cancha 1. Los puntos rojos muestra impacto de la pelota.

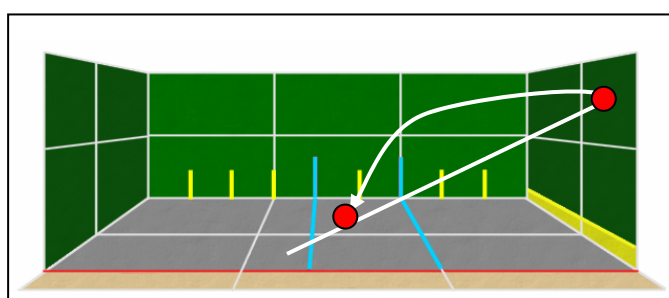


Figura 8. Diagrama del frontón marcado por las dos líneas de saque. Muestra la segunda secuencia más repetida nivel 1: frontis 2, pared de apoyo 3 y cancha 1. Los puntos rojos muestra impacto de la pelota.

### Incidencia del espacio motor de envío frontis sobre el rendimiento del saque.

El Test de Chi-Cuadrado de Pearson indica significación estadística de  $*p < .011$  entre el espacio de envío a frontis y el rendimiento en el saque para el nivel 1 y no muestra significación para el nivel 2.

Tabla 4. Test de Chi-Cuadrado de Pearson. Significación\*  $p < .011$ . 0 casillas (0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 18,7 para el nivel 1 y 17,89 para el nivel 2.

NIVEL	Espacio Impacto Frontis	Zona	Recuento	Rendimiento Saque			Total
				Max. opción resto	Opción resto	Mín. opción resto	
Nivel 1	Espacio Impacto Frontis	Zona Frontis 1	Recuento	16	128	54	198
			Frecuencia esperada	18,2	142,7	37,1	198,0
			porcentaje	8,1%	64,6%	27,3%	100,0%
		Residuos corregidos	-,6	-2,6	3,4		
		Zona Frontis 2	Recuento	58	420	92	570
			Frecuencia esperada	52,3	410,9	106,8	570,0
	porcentaje		10,2%	73,7%	16,1%	100,0%	
	Residuos corregidos	1,2	1,3	-2,4			
	Zona Frontis 3	Recuento	22	206	50	278	
		Frecuencia esperada	25,5	200,4	52,1	278,0	
		porcentaje	7,9%	74,1%	18,0%	100,0%	
	Residuos corregidos	-,9	,9	-,4			
Total	Recuento	96	754	196	1046		
	Frecuencia esperada	96,0	754,0	196,0	1046,0		
	porcentaje	9,2%	72,1%	18,7%	100,0%		
Nivel 2	Espacio Impacto Frontis	Zona Frontis 1	Recuento	42	190	74	306
			Frecuencia esperada	44,9	194,7	66,4	306,0
			porcentaje	13,7%	62,1%	24,2%	100,0%
		Residuos corregidos	-,6	-,8	1,4		
		Zona Frontis 2	Recuento	44	164	46	254
			Frecuencia esperada	37,2	161,6	55,1	254,0
	porcentaje		17,3%	64,6%	18,1%	100,0%	
	Residuos corregidos	1,5	,4	-1,8			
	Zona Frontis 3	Recuento	14	80	28	122	
		Frecuencia esperada	17,9	77,6	26,5	122,0	
		porcentaje	11,5%	65,6%	23,0%	100,0%	
	Residuos corregidos	-1,1	,5	,4			
Total	Recuento	100	434	148	682		
	Frecuencia esperada	100,0	434,0	148,0	682,0		
	porcentaje	14,7%	63,6%	21,7%	100,0%		

La dependencia entre el espacio motor de envío a frontis y el rendimiento en el saque se produce en los saques enviados a frontis 1 permitiendo mínimas opciones de ataque al resto (dependencia positiva) y permitiendo opciones al resto (dependencia negativa). Se produce dependencia entre los saques enviados a frontis 2 que permiten mínimas opciones al resto (dependencia negativa). Se dan indicios de dependencia positiva entre los saques a frontis 2 y el rendimiento que permite opciones al resto.

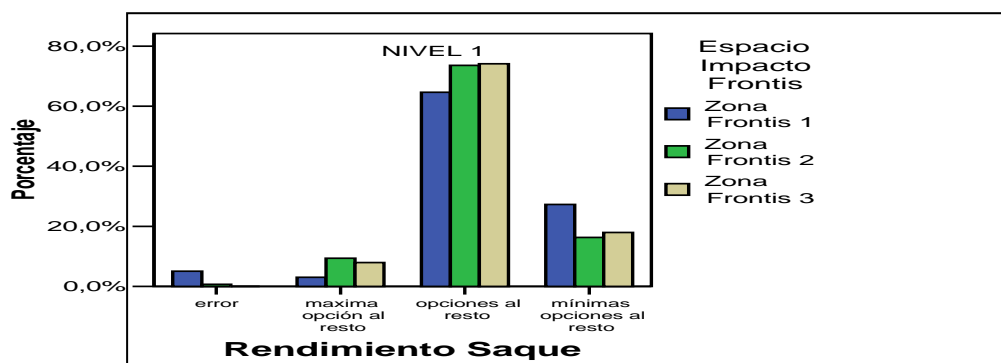


Figura 9. Incidencia del espacio motor de envío frontis sobre el rendimiento del saque en categoría femenina (nivel 1)

## Incidencia del espacio motor de envío pared de apoyo sobre el rendimiento del saque.

El Test de Chi-Cuadrado de Pearson indica significación estadística de  $***p < .000$  entre el espacio motor de envío pared de apoyo y el rendimiento en el saque para los dos niveles en esta categoría.

Tabla 5. Test de Chi-Cuadrado de Pearson. Significación  $***p < .000$ . 0 casillas (0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 9,73 para el nivel 1 y 5,57 para el nivel 2.

NIVEL				Rendimiento Saque			Total
				Max. opción resto	Opción resto	Min. opción resto	
Nivel 1	Espacio Impacto Pared de Apoyo	No Impacta	Recuento	58	264	40	362
			Frecuencia esperada	33,2	260,9	67,8	362,0
			porcentaje	16,0%	72,9%	11,0%	100,0%
			Residuos corregidos	5,6	,4	-4,6	
		Zona Lateral 1	Recuento	16	110	64	190
			Frecuencia esperada	17,4	137,0	35,6	190,0
			porcentaje	8,4%	57,9%	33,7%	100,0%
			Residuos corregidos	-,4	-4,8	5,8	
		Zona Lateral 2	Recuento	12	76	18	106
	Frecuencia esperada		9,7	76,4	19,9	106,0	
	porcentaje		11,3%	71,7%	17,0%	100,0%	
		Residuos corregidos	,8	-,1	-,5		
	Zona Lateral 3	Recuento	10	304	74	388	
		Frecuencia esperada	35,6	279,7	72,7	388,0	
		porcentaje	2,6%	78,4%	19,1%	100,0%	
	Residuos corregidos	-5,7	3,5	,2			
Total			Recuento	96	754	196	1046
			Frecuencia esperada	96,0	754,0	196,0	1046,0
			porcentaje	9,2%	72,1%	18,7%	100,0%
Nivel 2	Espacio Impacto Pared de Apoyo	No Impacta	Recuento	26	124	22	172
			Frecuencia esperada	25,2	109,5	37,3	172,0
			porcentaje	15,1%	72,1%	12,8%	100,0%
			Residuos corregidos	,2	2,7	-3,3	
		Zona Lateral 1	Recuento	14	126	54	194
			Frecuencia esperada	28,4	123,5	42,1	194,0
			porcentaje	7,2%	64,9%	27,8%	100,0%
			Residuos corregidos	-3,5	,4	2,5	
		Zona Lateral 2	Recuento	2	26	10	38
	Frecuencia esperada		5,6	24,2	8,2	38,0	
	porcentaje		5,3%	68,4%	26,3%	100,0%	
		Residuos corregidos	-1,7	,6	,7		
	Zona Lateral 3	Recuento	58	158	62	278	
		Frecuencia esperada	40,8	176,9	60,3	278,0	
		porcentaje	20,9%	56,8%	22,3%	100,0%	
	Residuos corregidos	3,8	-3,1	,3			
Total			Recuento	100	434	148	682
			Frecuencia esperada	100,0	434,0	148,0	682,0
			porcentaje	14,7%	63,6%	21,7%	100,0%

La dependencia que se produce (nivel 1) en los saques que no impactan en la pared de apoyo permitiendo máximas opciones de ataque el resto. Se produce dependencia entre la zona lateral 1 que permite mínimas opciones al resto. Se produce dependencia entre los saques que impactan en la zona lateral 3 que permiten opciones al ataque del resto. En el nivel 2 encontramos dependencia en los saques que no impactan en pared lateral que permiten opciones al resto. Encontramos dependencia entre los saques que impactan en la zona lateral 1 que permiten mínimas opciones al resto. No encontramos incidencia entre la zona lateral 2 y el rendimiento del saque. Encontramos dependencia en los saques que impactan en la zona lateral 3 permitiendo mínimas opciones al ataque del resto (dependencia positiva) y permitiendo opciones al resto (dependencia negativa).

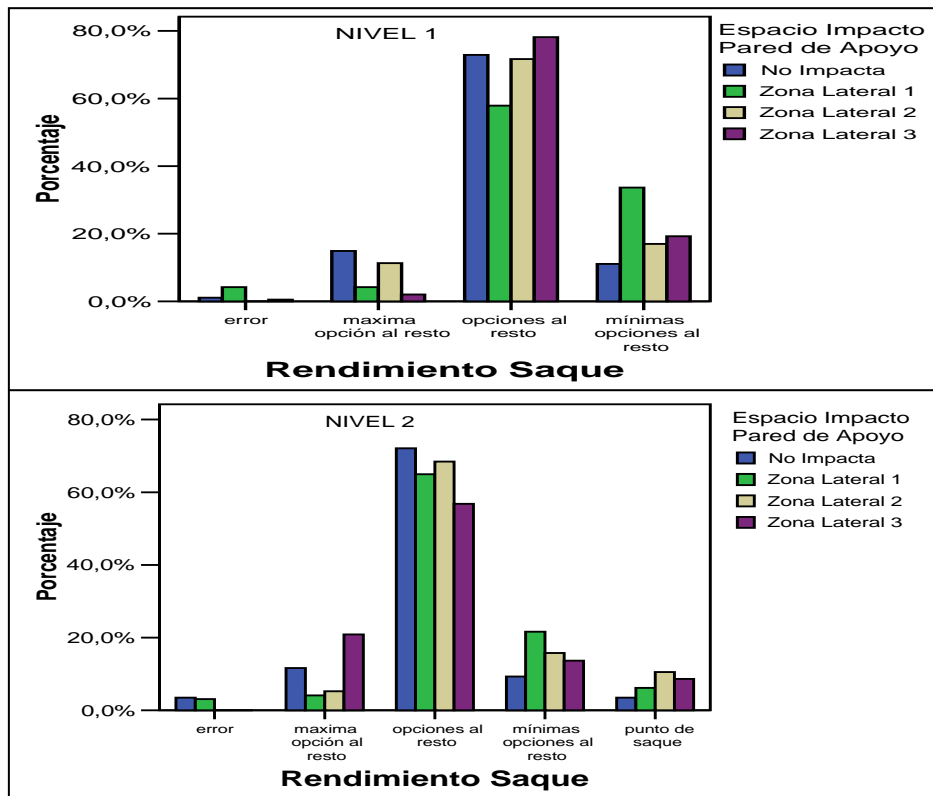


Figura 10. Incidencia del espacio motor de envío pared de apoyo sobre el rendimiento del saque en categoría femenina.

Incidencia del espacio motor de envío cancha sobre el rendimiento del saque.

El Test de Chi-Cuadrado de Pearson indica significación estadística de  $***p < .000$  entre el espacio motor de envío cancha y el rendimiento del saque para los dos niveles.

Tabla 6. Test de Chi-Cuadrado de Pearson. Significación \*\*\* $p < .000$ . 0 casillas (0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,30 para el nivel 1 y 11,44 para el nivel 2.

NIVEL				Rendimiento Saque			Total
				Max. opción resto	Opción resto	Mín. opción resto	
Nivel 1	Espacio Impacto Cancha	No bote	Recuento	48	212	52	312
			Frecuencia esperada	28,6	224,9	58,5	312,0
			% de Espacio Impacto Cancha	15,4%	67,9%	16,7%	100,0%
			Residuos corregidos	4,5	-1,9	-1,1	
	Espacio Cancha 1		Recuento	36	530	132	698
			Frecuencia esperada	64,1	503,1	130,8	698,0
			% de Espacio Impacto Cancha	5,2%	75,9%	18,9%	100,0%
			Residuos corregidos	-6,4	3,9	,2	
	Espacio Cancha 2		Recuento	12	12	12	36
			Frecuencia esperada	3,3	26,0	6,7	36,0
			% de Espacio Impacto Cancha	33,3%	33,3%	33,3%	100,0%
			Residuos corregidos	5,1	-5,3	2,3	
	Total		Recuento	96	754	196	1046
Frecuencia esperada			96,0	754,0	196,0	1046,0	
% de Espacio Impacto Cancha			9,2%	72,1%	18,7%	100,0%	
Residuos corregidos							
Nivel 2	Espacio Impacto Cancha	No bote	Recuento	16	108	28	152
			Frecuencia esperada	22,3	96,7	33,0	152,0
			% de Espacio Impacto Cancha	10,5%	71,1%	18,4%	100,0%
			Residuos corregidos	-1,6	2,2	-1,1	
	Espacio Cancha 1		Recuento	74	290	88	452
			Frecuencia esperada	66,3	287,6	98,1	452,0
			% de Espacio Impacto Cancha	16,4%	64,2%	19,5%	100,0%
			Residuos corregidos	1,8	,4	-2,0	
	Espacio Cancha 2		Recuento	10	36	32	78
			Frecuencia esperada	11,4	49,6	16,9	78,0
			% de Espacio Impacto Cancha	12,8%	46,2%	41,0%	100,0%
			Residuos corregidos	-5	-3,4	4,4	
	Total		Recuento	100	434	148	682
Frecuencia esperada			100,0	434,0	148,0	682,0	
% de Espacio Impacto Cancha			14,7%	63,6%	21,7%	100,0%	
Residuos corregidos							

La dependencia entre el espacio de envío cancha y el rendimiento en el saque se produce ante saques que impactan en la cancha 1 y que permiten opciones al resto (dependencia positiva); entre los saques que impactan en la cancha 2 y que permiten máximas opciones de ataque al resto (dependencia positiva); entre los saques que no impactan en la cancha que permiten máximas opciones al resto (dependencia negativa). En el nivel 2 se produce dependencia entre las variables en los saques que no botan permitiendo opciones de ataque al resto; en los saques que impactan en la cancha 2 que permiten mínimas opciones de ataque al resto; en los saques que impactan en la cancha 1 que permiten mínimas opciones al resto.

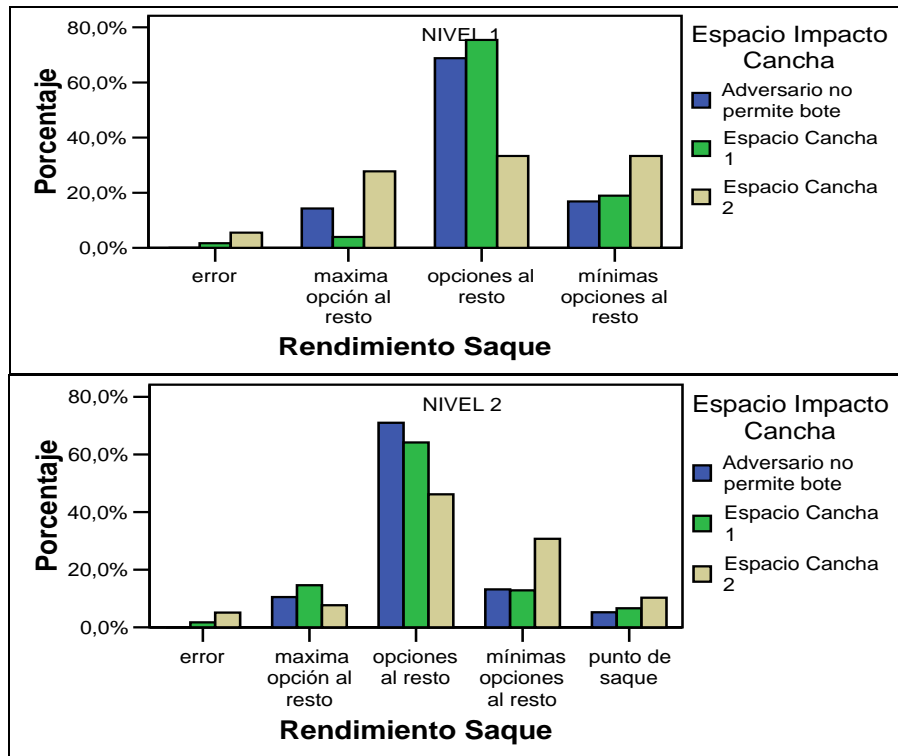


Figura 11. Incidencia del espacio motor de envío cancha sobre el rendimiento del saque en categoría femenina.

Incidencia de la secuencia espacial de envío sobre el rendimiento en el saque.

El Test de Chi-Cuadrado de Pearson indica significación estadística de  $***p < .000$  entre la secuencia espacial y el rendimiento en el saque en categoría femenina y para el nivel 1. El nivel 2 no muestra significación estadística.

Tabla 7. Test de Chi-Cuadrado de Pearson. Significación  $***p < .000$  (nivel 1). 0 casillas (0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es de 6,38.

Rendimiento Saque		Recuento	Secuencia espacial			Total
			Secuencia más repetida	2ª Secuencia más repetida	Otras	
Maxima opción al resto	Recuento	4	2	37	43	
	Frecuencia esperada	10,9	6,4	25,8	43,0	
	porcentaje	9,3%	4,7%	86,0%	100,0%	
	Residuos corregidos	-2,5	-2,0	3,7		
Opciones al resto	Recuento	108	66	207	381	
	Frecuencia esperada	96,3	56,5	228,2	381,0	
	porcentaje	28,3%	17,3%	54,3%	100,0%	
	Residuos corregidos	2,6	2,6	-4,2		
Mínimas opciones al resto	Recuento	21	10	71	102	
	Frecuencia esperada	25,8	15,1	61,1	102,0	
	porcentaje	20,6%	9,8%	69,6%	100,0%	
	Residuos corregidos	-1,2	-1,6	2,2		
Total	Recuento	133	78	315	526	
	Frecuencia esperada	133,0	78,0	315,0	526,0	
	porcentaje	25,3%	14,8%	59,9%	100,0%	

La dependencia entre ambas se produce ante saques enviados a frontis 2-pared 3-cancha 1 que permiten opciones al resto. Se produce dependencia ante saques enviados a frontis 3-pared 0-cancha 1 que permiten opciones al resto.

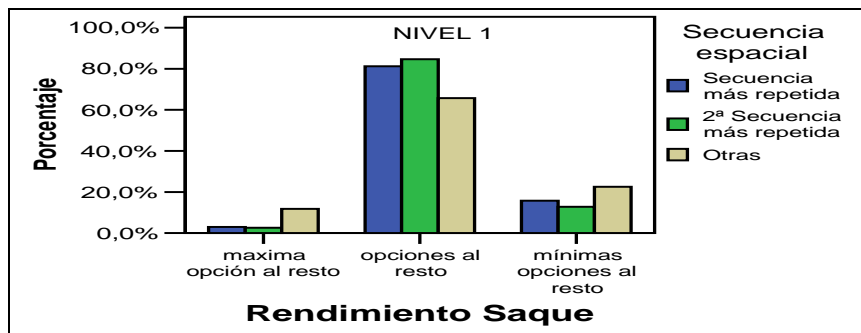


Figura 12. Incidencia de la secuencia espacial de envío sobre el rendimiento del saque en categoría femenina y para el nivel 1.

## Discusión

Se encontraron dos secuencias espaciales más repetidas, dándose relación con el rendimiento en el saque para el nivel 1. La secuencia frontis 2-pared lateral 3-cancha 1, que fue la más repetida, es la que muestra mejor rendimiento para esta categoría y nivel, mostrando saques que permitieron mínimas opciones al resto en mayor medida que el resto de secuencias. Implica ser un saque que impacta en la zona alta de frontis y en la pared lateral, suponiendo que ese impacto es cercano a la cancha, lo que podría provocar desequilibrio en el resto y las consiguientes pocas opciones para hacerlo adecuadamente.

No obstante no podemos hablar con total certeza sobre que estas sean las secuencias más utilizadas, ya que estudio estadístico descriptivo las sitúa en torno a un 25% del total de los saques realizados. No se obtuvieron resultados significativos respecto a la consecución de puntos directos, ya que se contabilizaron 3 en todos los saques analizados para esta muestra. Este dato nos marca, junto a la tendencia defensiva de los saques, que este factor de rendimiento es tomado por parte de las mujeres analizadas como una puesta en marcha del punto, mas que como una acción ofensiva que trata de ganar el mismo. Este aspecto contrasta con estudios realizados para la categoría masculina de Alonso y Argudo (2002), en el que los saques realizados buscaban la máxima dificultad para el resto. En otros deportes de raqueta como tenis o squash (O'Donoghue y Ingram, 2001; Hughes y Bartlett, 2002 y O'Donoghue, 2004), si muestran en el saque un factor de ataque importante para la consecución de los puntos.

Si separamos los rendimientos por espacios, observamos que es el frontis 1 el que resulta más eficaz en el saque, lo que no se corresponde con lo que resulta de la secuencia. Además es el impacto en la pared lateral 1 el que muestra mayor eficacia en el saque, junto a la cancha de bote 2. De esto podemos concluir que a pesar de mostrarse más efectivo el saque alto rodado (que impacta en zonas altas del frontis y pared lateral), se muestra como saque más utilizado el alto paralelo (saque que no muestra impacto en la pared lateral), más seguro.

Podemos pensar por los resultados, que las jugadoras analizadas sacrificaban la efectividad en el saque a favor de la seguridad. Este aspecto nos induce a seguir profundizando en otros posibles factores de rendimiento como la posición de la sacadora o el gesto técnico de golpeo utilizado en el saque. Aspectos a profundizar son también las acciones de las jugadoras que restan, tanto desde su utilización del espacio como de los gestos técnicos de golpeo que utilicen.

Teniendo en cuenta las limitaciones del estudio en cuanto a la cantidad de equipos observados y la menor potencia del dato observacional en cuanto a su trata miento estadístico, debemos plantearnos estudios en profundidad teniendo en cuenta estos aspectos.

Podemos concluir principalmente dos resultados especialmente relevantes:

- a. El nivel 2 muestra una mayor tendencia a saques seguros y dos secuencias de envío más repetidas, mientras que el nivel 1 encontramos gran relación entre los saques cortados que impactan en frontis 3 y que no impactan en la cancha.
- b. La secuencia frontis 2-pared lateral 3-cancha 1, que fue la más repetida, es la que muestra mejor rendimiento para esta categoría y nivel, mostrando saques que permitieron mínimas opciones al resto en mayor medida que el resto de secuencias.

Referencias

Podemos animar a técnicos y entrenadores de frontenis a que tengan en cuenta los siguientes aspectos en el entrenamiento del saque, según nuestro estudio:

- a. Entrenar los saques teniendo en cuenta la ubicación de la delantera, ya que suelen modificar las posiciones de resto y puede suponer una ventaja si dominamos diferentes espacios de envío.
- b. Trataremos de entrenar el saque integrando el gesto de golpeo con el espacio motor de envío, proporcionando mayores posibilidades de ejecución.
- c. Realizar entrenamientos del saque en el que se busque el resto por parte del adversario que interese que reste, así como con su perfil.
- d. Realizar entrenamientos del saque en el que se busque una mayor variabilidad del mismo, jugando con los impactos en frontis y pared de apoyo en altura.



## Referencias

- Alonso, J. I. (2001). *Estudio práxico del frontenis olímpico*. Trabajo para la obtención de la suficiencia investigadora, Universidad Católica San Antonio de Murcia, Murcia, España.
- Alonso, J. I. y Argudo, F. (2002). *Influencia de la modalidad técnica de golpeo en el saque sobre la posición del resto y su ejecución. Estudio práxico en el frontenis olímpico*. Trabajo presentado en V Congreso Ciencias del Deporte, la Actividad Física y la Recreación, Octubre, Lérida.
- Alonso, J. I., Argudo, F. y Faura, F. (2005). *Computerized registration of the motor actions of marks in the olympic frontenis of high level Frontis v1.0*. Presented in 5th International Symposium Computer Science in Sport. Hvar, Croatia.
- Alonso, J.I. (2004). *Análisis de la estrategia motriz en el frontenis olímpico*. Tesis doctoral, Universidad Católica San Antonio de Murcia.
- Anguera, M. T. et al. (2000). *La metodología observacional en el deporte: conceptos básicos*. Lecturas: Educación Física y Deportes, 24, Artículo3. Extraído el 27 Diciembre, 2002, de <http://efdeportes.com>.
- Anguera et al. (1993). *Metodología observacional en la investigación psicológica*. Barcelona: PPU.
- Brotóns, J. M., Rojas, G. y Frías, J. (2002). *La iniciación deportiva en el frontenis*. Valencia: 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, España.
- Cabello, D. (Ed.) (2002). *Fundamentos y enseñanza de los deportes de raqueta y pala*. Granada: FCCAF.
- Carazo, A. (2002). *Registro informatizado de índices de rendimiento en el bádminton de competición*. Trabajo presentado en II Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte, Madrid, España.
- Echeverría, J. M. (dir.) (1991). *Pelota*. Madrid: COE.
- Fernández-Ballesteros, R y Carroble, 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.
- Hughes, M. (1995). *Computerised notation of racket sports*. In Science and racket sports, T. Reilly, M. Hughes and A. Lees (Ed.) (pp. 249-256). London: E y FN Spon.
- Hughes, M. y Barlett, R. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20, 739-754.
- Hughes, M. y Clarke, S. (1995). Surface effect on elite tennis strategy. In Science and racket sports, T. Reilly, M. Hughes and A. Lees (Ed.), (pp. 272-277). London: E y FN Spon.
- Hughes, M. (1998). *The applications of notational analysis to racket sports*. In Science and racket sports II, A. Lees, I. Maynard, M. Hughes and T. Reilly (Ed.) (pp. 211-220). London: E y FN Spon.

- Lees, A. (2003). Science and the mayor racket sports: a review. *Journal of Sports Sciences*, 21, 707-732.
- 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.
- McGarry, T., Khan, M. y Franks, I. (1998). *Analysing championship squash match-play as a dynamical system*. In Science and racket sports II, A. Lees, I. Maynard, M. Hughes and T. Reilly (Ed.), (pp. 221-226). London: E y FN Spon.
- 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, A. Lees, F. Kahn and I. Maynard (Ed.) (pp. 155-162). London: E y FN Spon.
- O'Donoghue, P. y 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, España.
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, deporte y sociedad. Léxico de Praxiología Motriz*. Barcelona: Paidotribo.
- Ruiz, G. (1996). *Análisis praxiológico de la estructura del tenis. Comparación de las acciones de juego en la modalidad singles y dobles masculina sobre superficie de tierra batida*. Tesis doctoral: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- 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*. In Science and racket sports II, Lees, A., Maynard, I., Hughes, M. & Reilly, T. (Ed.), (pp. 260-264). London: E & FN Spon.
- Torres, G. y 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 FACCAF* (Ed.) (pp. 43-72). Granada: Reprografía Digital.