

Uso del espacio en pelota vasca en edad escolar: aplicación del análisis secuencial

Use of space in basque *pelota* training categories: application of sequential analysis

Uso do espaço nas categorias de formação de pelota basca: aplicação da análise sequencial

Oidui Usabiaga^{1*}, Julen Castellano¹ y M. Teresa Anguera²

¹ Facultad de Educación y Deporte. Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad del País Vasco (UPV/EHU).

² Facultad de Psicología. Departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento. Universidad de Barcelona.

Resumen: El presente estudio aborda la búsqueda de patrones de conducta asociados al uso del espacio llevadas a cabo por jugadores benjamines (8-10 años) y alevines (10-12 años) de pelota a mano que participan en deporte escolar. La muestra estuvo compuesta por doce partidos (60 jugadores), seis de benjamines (30 jugadores) y seis de alevines (30 jugadores). El registro se llevó a cabo mediante un instrumento de observación diseñado *ad hoc* para analizar el uso estratégico del espacio realizado, que incluía los siguientes criterios: zona de golpeo y dirección del saque, resto y golpes de intercambio. A partir del análisis secuencial de retardos se estimaron patrones de conducta para ambas edades, encontrando una mayor cantidad, variedad y longitud de comportamientos de los jugadores alevines respecto a los benjamines. Los golpes de los alevines se iniciaron y finalizaron en todas las zonas de la cancha y combinaron direcciones de la pelota tanto en el eje lateral (izquierda y derecha) como longitudinal (media y corta distancia). Su aplicación en el ámbito de la iniciación permitirá a los técnicos implementar estrategias de intervención adecuadas con el objetivo de optimizar las respuestas motrices dadas por los jugadores.

Palabras clave: metodología observacional, análisis del juego, patrones de comportamiento, deportes de pelota, análisis secuencial.

Abstract: This study addresses the search for behavior patterns associated with the use of space taken by under-10 and under-12 hand *pelota* players participating in school sports. Twelve games (60 players), six per age group (30 players per age group), were observed, coded, and recorded using an *ad hoc* observation instrument designed to analyze the strategic use of space, including the following criteria: ball hit areas and serve, service return and exchange beatings directions. The data sets were analyzed by lag sequential analysis and revealed differences in space use behavior patterns between the

two age groups, with the older players showing a more quantity, variety and length of behaviors. The ball hits of under-12 were initiated and completed in all areas of the court and directions are combined in both lateral (left and right) and longitudinal (medium and short distance) axis. Its application in the field of school sport will enable technicians to implement appropriate intervention strategies in order to optimize the behavior of players.

Keywords: observational methodology, game analysis, behavioural patterns, ball games, sequential analysis.

Resumo: Este estudo aborda a busca de padrões de comportamento associados com o uso do espaço ocupado por jogadores sub-10 e sub-12 de pelota basca que participam nos esportes escolares. A amostra foi constituída de doze jogos (60 jogadores), seis por grupo etário (30 jogadores por grupo etário). O registro é realizado através de um instrumento de observação *ad hoc* para analisar o uso estratégico do espaço, incluindo os seguintes critérios: áreas em que a bola é batida e endereço de serviço, de serviço e de câmbio espancamentos. Os conjuntos de dados foram analisados por análise sequencial e revelou diferenças nos padrões de comportamento de uso de espaço entre os dois grupos etários, entre os quais se destacam: uma maior quantidade, variedade e comprimento de comportamentos relativos a jogadores mais velhos. As batidas de sub-12 foram iniciadas e concluídas em todas as áreas da pista e as direções são combinados em ambos os eixos, lateral (esquerda e direita) e longitudinal (distância média e curta). A sua aplicação no campo da iniciação vai permitir aos técnicos para programar estratégias de intervenção adequadas, a fim de otimizar o comportamento dos jogadores.

Palavras chave: metodologia observacional, análise de jogo, padrões de comportamento, esportes com bola, análise sequencial.

Introducción

La continua búsqueda de la mejora del rendimiento en los deportes de raqueta ha llevado a los investigadores a analizar de forma más detallada todos los aspectos referentes a estas disci-

plinas (Lee, 2003). El análisis de rendimiento se puede realizar a partir de diversos métodos que de manera sistemática permiten el registro de datos del rendimiento deportivo de jugadores y equipos para ser analizados (O'Donoghue, 2010). Desde una vertiente no invasiva, el análisis notacional ha tenido un gran desarrollo asociado a los avances tecnológicos en el ámbito de los deportes de raqueta (Hughes, Hughes, y Behan, 2007).

Dirección para correspondencia [Correspondence address]: Oidui Usabiaga Arrauabarrena. Facultad de Educación y Deporte. Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Portal de Lasarte, 71. 01007, Vitoria-Gasteiz (España). E-mail: oidui.usabiaga@ehu.es

Los deportes de raqueta incluyen disciplinas como bádminton, squash, tenis de mesa o tenis (Lee, 2003), conocidas a nivel internacional, pero existen otros juegos de pelota europeos menos conocidos relacionados con este tipo de modalidades (Usabiaga y Martos, 2012) como la pelota valenciana, *keatsen* (Frisia, Países Bajos), *balle pelote* (Bélgica), *jeu de paume* (Francia), *pallone elastico* (Italia), o pelota vasca, entre otros. Bajo la denominación de estas modalidades deportivas se agrupan en algunos casos diferentes especialidades que cumplen con los rasgos principales del juego originario. En varias modalidades usan el espacio de forma indirecta (p. e. squash, *frare*, cesta punta), es decir, los jugadores deben enviar la pelota obligatoriamente a una pared frontal y los adversarios no pueden intervenir hasta que vuelva de dicho muro; en cambio, en otras disciplinas juegan de forma directa (p. e. tenis, bádminton, *keatsen*, *llargues*, rebote), enviando la pelota, sin que ésta deba rebotar en una pared, a la cancha del contrario. La pelota a mano es una especialidad indirecta de pelota vasca donde los participantes deben golpear la pelota con la “mano desnuda” y de forma alterna hacia el *frontis* (pared frontal) y la cancha (superficie horizontal que delimita el terreno de juego), intentando que los adversarios no lleguen a devolverla al frontis. A partir del reglamento de juego publicado por la Federación Internacional de Pelota Vasca (FIPV, 2014), para las edades formativas iniciales, cada federación territorial adapta algunas reglas con el fin de responder a las necesidades de cada rango de edad. La propuesta de la Federación Guipuzcoana de Pelota Vasca (FGPV, 2014) para benjamines y alevines, dentro del itinerario de participación, contempla por cada enfrentamiento la disputa de siete mini-partidos, combinando duelos por parejas e individuales, y todos los participantes de ambos equipos deben asumir obligatoriamente los diferentes roles de juego (sacador, restador y jugador de intercambio).

En los deportes de raqueta los jugadores de equipos contrarios están influenciados por las conductas motrices que despliegan los oponentes (Araujo, 2007), pudiendo los jugadores reaccionar de diferente manera ante situaciones similares (O'Donoghue, 2009). El uso estratégico del espacio por parte de los jugadores es uno de los aspectos que está directamente relacionado con la interacción entre los participantes de este tipo de deportes de adversario, que ha sido estudiado en el ámbito del rendimiento (p. e. Alonso y Argudo, 2011; Garay, Hernández-Mendo, y Morales-Sánchez, 2006; Usabiaga, Castellano, Blanco-Villaseñor, y Casamichana, 2013). Diversos autores afirman que la utilización estratégica del espacio podría ser un buen indicador del rendimiento de los jugadores expertos de deportes de raqueta (Hughes y Barlett, 2002; O'Donoghue, 2004), refiriéndose concretamente a la dirección y eficacia del servicio y del resto al servicio (p. e. Carvalho et al., 2013; Gillet, Leroy, Thouwarecq, y Stein, 2009; Unierzyski y Wiczorek, 2004) o a los desplazamientos durante la fase de espera (p. e. Brown y O'Donoghue, 2008;

Vuckovic, Pers, James, y Hughes, 2009). Sin embargo, se han encontrado pocos trabajos observacionales que evalúen el uso del espacio entre los participantes en la etapa formativa (p. e. Hizan, Whipp, y Reid, 2011; Schmidhofer, Leser, y Ebert, 2014; Usabiaga y Castellano, 2014b), y que pudieran aportar información relevante aplicable al proceso de aprendizaje del uso estratégico del espacio de interacción. Además, no se ha encontrado ningún estudio que aporte información sobre patrones comportamentales que describen el uso estratégico del espacio en interacción en deportes de pelota. Estos trabajos podrían ser interesantes para la búsqueda de transiciones de interacción (Anguera y Jonsson, 2003), a partir del análisis secuencial (Bakeman y Quera, 2011), técnica de análisis más específica y de mayor frecuencia de uso en Ciencias del deporte (Anguera y Hernández-Mendo, 2015), que está siendo complementada en los últimos años con la detección de T-Patterns o el análisis de variabilidad.

Con todo, la presente investigación pretende comparar las transiciones conductuales en el uso estratégico del espacio durante el golpeo (zona de golpeo y dirección de servicios, restos y golpes de intercambio) de escolares benjamines (8-10 años) y alevines (10-12 años) que practican pelota a mano dentro del programa de deporte escolar de Gipuzkoa. Su aplicación en el ámbito de la intervención permitiría a los técnicos desarrollar estrategias adecuadas para diseñar tareas con las que atender las necesidades motrices de los escolares con las que optimizar su progresión.

Método

Diseño

El estudio, que utiliza la metodología observacional, se enmarca en el contexto de los *mixed methods*, a los que se dedica este número monográfico (Onwuegbuzie y Teddlie, 2003; Creswell, 2011; Camerino, Castañer, y Anguera, 2012). El diseño observacional (Anguera, Blanco-Villaseñor, Hernández-Mendo, y Losada, 2011) del estudio está situado en el cuadrante III, atendiendo a los rasgos básicos de: nomotético, puntual y multidimensional. La ubicación en este cuadrante se justifica debido a que son varias unidades de observación (o participantes) las que se han codificado, en un momento de la temporada y a partir de una herramienta de observación que aglutina varios criterios o macrocategorías (Bakeman y Quera, 1996).

Participantes

En el presente estudio participaron 60 escolares, 30 benjamines ($9,1 \pm 0,6$) y 30 alevines ($11,2 \pm 0,6$) en 12 partidos, escogidos al azar, del programa de deporte escolar de la Diputación Foral de Gipuzkoa, en el itinerario de participación. El estu-

dio siguió las directrices establecidas por la Declaración de Helsinki. Además, todos los clubes adscritos a la Federación Guipuzcoana de Pelota Vasca así como los participantes y sus padres y madres, fueron informados acerca de los objetivos, procedimientos y potenciales riesgos del estudio y dieron su consentimiento para llevarlo a cabo.

Instrumento de observación

La herramienta observacional *EBSIS.e* (Usabiaga et al., 2013) fue utilizada para el análisis de la acción de juego de pelota a mano en edad escolar (Tabla 1). Dicha herramienta está configurada por una combinación de formato de campo y sistemas de categorías (Anguera, Magnusson, y Jonsson, 2007), que incluye cuatro criterios. Cada uno de los sistemas de categorías es exhaustivo y mutuamente excluyente.

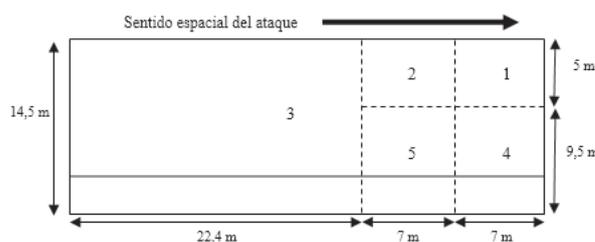
Tabla 1. Estructura del instrumento observacional (*EBSIS.e*).

Nº	Criterios	Categorías
1	Zona de golpeo	De la pared principal al rebote y de izquierda a derecha: 1; 2; 3; 4; 5.
2	Dirección del servicio	Servicio largo a la izquierda (SLZ) que toca pared izquierda antes (SLZL) y después (SLZO) del bote y a la derecha (SLS); servicio intermedio a la izquierda (SEZ) que toca pared izquierda antes (SEZL) y después (SEZO) del bote, y a la derecha (SES); servicio corto a la izquierda (SMZ) que toca pared izquierda antes (SMZL) y después (SMZO) del bote, y a la derecha (SMS); falta de servicio (SF).
3	Dirección del resto al servicio	Resto largo a la izquierda (RLZ) que toca pared izquierda antes (RLZL) y después (RLZO) del bote y a la derecha (RLS); resto intermedio a la izquierda (REZ) que toca pared izquierda antes (REZL) y después (REZO) del bote, y a la derecha (RES); resto corto a la izquierda paralelo (RMZI) y cruzado (RMZX) que toca pared izquierda antes (RMZXL) y después (RMZXO) del bote, y a la derecha paralelo (RMSI) y cruzado (RMSX); falta de resto (RF).
4	Dirección de los golpes	Golpe de intercambio largo a la izquierda (LZ) que toca pared izquierda antes (LZL) y después (LZO) del bote, y a la derecha (LS); golpe intermedio a la izquierda (EZ) que toca pared izquierda antes (EZL) y después (EZO) del bote, y a la derecha (ES); golpe corto a la izquierda paralelo (MZI) y cruzado (MZX) que toca pared izquierda antes (MZXL) y después (MZ XO) del bote, y a la derecha paralelo (MSI) y cruzado (MSX); falta de resto (RF).

Con la herramienta *EBSIS.e* se registran secuencias de multieventos (Bakeman y Quera, 1996 y 2011), donde se inclu-

yen: 1) zonas del espacio de juego donde golpean la pelota todos los participantes del juego (Figura 1); 2) dirección del servicio (primer golpeo de cada tanto o punto); 3) dirección del resto del servicio (segundo golpeo); y, 4) dirección de los demás golpes de intercambio.

Figura 1. Representación gráfica de las categorías de la zona de golpeo.



La herramienta de observación *EBSIS.e* ha mostrado tener una alta fiabilidad (Usabiaga et al., 2013), siempre que se aplique considerando el protocolo de observación y los observadores tengan una formación previa (Anguera y Blanco-Villaseñor, 2003).

Procedimiento

Por cada categoría de edad se escogieron seis partidos al azar que fueron grabados con una cámara de vídeo ubicada en la zona posterior de la cancha del frontón, sobre un trípode colocado a 24,5 m sobre la pared frontal, a dos m de la línea de contracancha, con una velocidad de obturación de 1/50 seg. Para comprobar la homogeneidad de los seis partidos, en cada una de las edades (benjamín y alevín), se llevó a cabo un estudio de generalizabilidad o estudio G (Blanco-Villaseñor, Castellano, Hernández-Mendo, Sánchez-López, y Usabiaga, 2014), con un modelo de tres facetas (edad, partido y categorías). Para el plan de medida categorías/edad*partido los coeficientes de generalizabilidad absoluto y relativo fueron próximos a la unidad ($\xi_{\rho 2}(\delta) = 0,978$ y $\xi_{\rho 2}(\Delta) = 0,976$), lo que reveló una precisión de generalización de los partidos por edad óptima, es decir, los partidos fueron similares dentro de grupo de edad. “Para registrar las conductas de los jugadores se configuró el instrumento observacional *EBSIS.e* (Usabiaga et al., 2013) en la aplicación *MOTS* (Castellano, Perea, Alday, y Hernández-Mendo, 2008).

En referencia al control de la calidad del dato, y de forma previa al registro, cinco pares de observadores siguieron un plan de entrenamiento de cuatro semanas (30 horas) a partir del protocolo de observación empleado en un estudio previo (Usabiaga et al., 2013) y teniendo en cuenta las directrices propuestas por Quera, Bakeman y Gnisci (2007). Los análisis estadísticos fueron llevados a cabo usando la versión 17.0

de SPSS para PC de Windows (SPSS Inc., Illinois USA). Los resultados mostraron que los valores estimados de la Kappa de Fleiss (para el conjunto de los seis pares de observadores: 93%) y de Cohen (intra-observadores entre 93-96%, e inter-observadores entre 71-99%) han sido óptimos.

Finalmente, se utilizó la aplicación SDIS-GSEQ v.5.1 (Bakeman y Quera, 1996) para estimar patrones de conducta relativos al uso del espacio por los participantes.

Análisis de datos

Las dos edades (benjamín y alevín) fueron comparadas a partir de los patrones secuenciales de conducta extraídos del análisis secuencial de retardos propuesto por Sackett (1979), el cual busca identificar la probabilidad de transición entre conductas que sea superior a la determinada por el azar. A partir de los registros obtenidos en cada multievento, llevamos a cabo un análisis prospectivo y retrospectivo de las conductas referentes a la zona y dirección del golpeo, desde el retardo 1 al 5 y del -1 al -5. Para la perspectiva retrospectiva se utilizó la variante retrospectiva genuina propuesta por Anguera (1997). En este estudio se han considerado las transiciones superior-

res o iguales a 1,96, con un nivel de significación de $p < 0,05$, (Bakeman y Gottman, 1986).

Resultados

Zona de golpeo

Respecto a las zonas donde golpean la pelota (Tabla 2), en general, se obtuvieron patrones secuenciales de conducta muy cortos (un retardo), cortos (dos retardos), intermedios (tres retardos) y largos (cuatro retardos) y ninguno de distancia muy larga (cinco retardos). Asimismo, se obtuvo una única bifurcación, es decir, con dos itinerarios en un patrón secuencial retrospectivo. Para los benjamines, los resultados del análisis prospectivo desvelaron tres patrones secuenciales de conducta cortos (excepto a partir de las zonas 3 y 5), y cuatro fueron los patrones secuenciales de conducta retrospectivos (excepto de la zona 3), tres de distancia media y uno muy corto. Antes y después de realizar golpes desde diferentes zonas los jugadores efectuaron sus golpes desde zonas próximas al frontis (1 y 4) o cercanas a la pared izquierda (1 y 2).

Tabla 2. Patrones secuenciales de conducta prospectivos y retrospectivos a partir de las zonas del espacio de juego (conducta criterio, CC), para las edades (Cat.) benjamín (B) y alevín (A), donde Ret es retardo y los valores entre paréntesis son los residuos ajustados.

Cat.	Ret.-4	Ret.-3	Ret.-2	Ret.-1	CC	Ret.1	Ret.2	Ret.3	Ret.4
B		1 (4,24)	1 (3,88)	1 (5,92) 2 (4,84)	1	1 (5,92)	1 (3,88)		
		2 (8,22)	4 (4,01)	4 (11,11)	2	1 (4,84)	4 (3,12)		
		4 (7,22)	2 (3,12)	2 (2,45) 4 (2,66)	4 5	2 (11,11)	2 (4,01)		
		P<0,001	P<0,001	P<0,001		P<0,001	P<0,001		
A	1 (3,76)	1 (3,31)	1 (4,78)	1 (2,00)	1	1 (2,00) 4 (3,71)	1 (4,78) 4 (3,33)	1 (3,31)	1 (3,76)
			2 (3,19)	4 (2,22)	2				
			2 (2,33)	4 (5,49)	3	2 (2,99)	2 (2,25)	2 (2,96)	
		4 (2,93)	1 (3,33) 4 (2,69)	1 (3,71)	4	2 (2,22)	4 (2,69)	4 (2,93)	4 (2,69)
				2 (3,50)	5				
	P<0,001	P<0,001	P<0,001	P<0,001		P<0,001	P<0,001	P<0,001	P<0,003

En la edad alevín existieron transiciones en todas las zonas de la cancha (zonas 1, 2, 3, 4 y 5). El análisis prospectivo desveló tres patrones secuenciales de conducta (excepto a partir de las zonas 2 y 5), de las cuales dos fueron de larga distancia y una de media. En cambio, cinco fueron patrones secuenciales de conducta retrospectivos, una de larga distancia, una media, dos cortas y una muy corta. A partir de las conductas criterio, los jugadores efectuaron, antes y después, golpes desde zonas próximas al frontis (1 y 4) o cercanas a la pared izquierda (1 y 2).

Dirección del golpeo: saque, resto e intercambio

En relación al uso estratégico del espacio se contemplaron el uso de las categorías que engloban los criterios saque, resto e intercambio. Con respecto a la dirección de los golpes, en general, se obtuvieron exclusivamente patrones secuenciales de conducta muy cortos o cortos (Tabla 3), y en siete patrones de conducta (uno de benjamines y seis de alevines) correspondientes al juego de intercambio existieron bifurcaciones.

Respecto a la interacción entre la dirección del servicio y resto al servicio, partiendo de los tipos de saque, tanto en el caso de los benjamines como de los alevines, el único patrón secuencial prospectivo excitatorio significativo fue muy corto y correspondió a una falta de resto cometida a partir de un saque de distancia intermedia y a la izquierda que toca pared

izquierda después del bote. A partir de la dirección del resto al servicio, y en relación a los golpes de intercambio, se detectó en los benjamines un patrón secuencial corto dirigiendo la pelota a distancias próximas al frontis y los alevines dos a distancias intermedias.

Tabla 3. Patrones secuenciales de conducta prospectivos y retrospectivos a partir de las direcciones de los golpes durante el servicio, resto e intercambio (conducta criterio, CC), para las edades benjamín (B) y alevín (A), donde Ret es retardo y los valores entre paréntesis son los residuos ajustados.

Categoría	Criterio	Ret.-2	Ret.-1	CC	Ret.1	Ret.2	
B	Servicio			SEZO	RF (3,24) P<0,005		
	Resto			RMSX	MZL (2,32) P<0,01		
	Intercambio			EZ	FA (2,56)		
				MSX (1,96) EZL			
			MZX	MSX (2,13) FA (2,44) P<0,001			
A	Servicio			SEZO	RF (3,45) P<0,001		
	Resto			REZ	ES (3,23)		
				RMSX	EZ (2,05) P<0,001	MSX (2,88) P<0,01	
	Intercambio	ES (2,16)	ES (5,01) ES (4,54) MSX (2,82)	EZ	ES (4,30)		
				EZL	ES (2,24)	ES (2,14)	
				EZO	ES (6,46) MSX (2,36)		
		MSX (2,66)	MSX (4,84) MSX (5,28) MSX (3,82)	EZL (2,18) ES (3,27) EZL (2,24) EZ (4,30)	ES	EZ (5,01)	EZ (2,16) ES (3,91)
				MZI			
				MZX	MSX (3,52) FA (3,34)		
		P<0,001	P<0,001	EZ (2,13)	MZXL	MSX (3,47)	
					MSI	FA (2,09)	
				FA			
					P<0,001	P<0,001	

Finalmente, en referencia a los golpes de intercambio, para los benjamines se obtuvieron tres patrones secuenciales de conducta muy cortos, dos prospectivos y uno retrospectivo. En los tres casos se relacionan con direcciones a corta distancia y a la derecha de forma cruzada o cometen falta. Sin embargo, en los alevines se detectaron siete patrones secuenciales de conducta prospectivos y siete retrospectivos, de los cuales dos fueron cortos y cinco de muy corta distancia. Se encon-

traron patrones secuenciales de conducta a partir de golpes dirigidos a zonas intermedias y próximas al frontis, así como cuando cometieron falta. Antes y después de dirigir la pelota a las zonas centrales, se realizaron golpes a la misma zona y antes y después de realizar golpes a zonas cercanas al frontis, predominaron las direcciones a las mismas zonas. Las trayectorias que se relacionaron con la pared izquierda después de tocar el frontis se efectuaron a partir de direcciones a zonas

intermedias. Los jugadores cometieron falta a partir de golpes dirigidos a corta distancia.

Discusión

La presente investigación tuvo como objetivo detectar patrones de conducta en el uso estratégico del espacio respecto a las zonas de golpeo y la dirección del servicio, resto e intercambio en pelota a mano en edad escolar. En conocimiento de los autores, este es el primer trabajo que aplica el análisis secuencial en la pelota vasca de formación. Los resultados más destacados podrían resumirse en que: a) la aplicación de esta técnica analítica ha permitido la detección de patrones de conducta atendiendo a la dinámica del juego en el deporte escolar; b) se han encontrado diferencias en los patrones de juego en ambas categorías de edad, siendo más variado y con encadenamientos más largos las transiciones entre las conductas realizadas por los alevines.

Respecto a los patrones de conducta de las zonas donde efectuaron los golpes los alevines, en comparación con los benjamines, llevaron a cabo un mayor número de patrones secuenciales conductuales y estos fueron más largos. Si tomamos como referencia el eje longitudinal, diferenciando zonas próximas y alejadas de la pared frontal, los alevines, a diferencia de los benjamines, realizaron transiciones a partir de los golpes efectuados en las zonas más alejadas del *frontis* (zona 3), tanto desde la perspectiva prospectiva como retrospectiva. Quizás, el tipo de pelota que emplearon los alevines (mayor peso que el de los benjamines) y su mayor capacidad físico-motriz (mayor potencia de golpe y mayor longitud de brazos) pudieron ser algunos de los factores que determinaron los golpes desde distancia alejadas de la pared principal, pero estas variables no han sido analizadas en el presente estudio y se podrían tener en cuenta en futuros estudios. En cambio, el componente táctico pudo ser un aspecto concluyente en el juego que desempeñaron en las zonas 1, 2 y 4, donde tanto los benjamines como alevines tendieron a intercambiar golpes en las mismas zonas, intentando realizar un juego cercano al *frontis* y cruzado para buscar la proximidad respecto a la pared izquierda (zona 1), obligando al adversario a golpear la pelota con la mano izquierda (habitualmente la mano menos hábil de los jugadores). Otros estudios llevados a cabo en pelota a mano practicada por escolares de la misma edad (Usabiaga y Castellano, 2014b) o jugadores profesionales (Usabiaga, 2005) también coinciden con estas tendencias.

Respecto al único patrón secuencial que se obtuvo utilizando como conducta criterio la dirección del servicio, cuando los jugadores de las dos edades realizaron un servicio de distancia intermedia y a la izquierda que toca pared izquierda después del bote (SEZO), a continuación los adversarios cometieron falta de resto (RF). Trabajos previos llevados a

cabo con deportistas sénior de pelota vasca (Alonso y Argudo, 2011; Usabiaga, 2005) o de otros deportes de raqueta (Hughes y Barlett, 2002; Loffing, Hagemann, y Strauss, 2009; O'Donogue, 2004), han llegado a la conclusión de que el servicio es un indicador de rendimiento a tener en cuenta para conocer la eficacia del resto en las disciplinas mencionadas, incluso en edades formativas (Hizan et al., 2011). Además, los jugadores de estas edades cometen falta en casi la mitad de los restos que llevan a cabo (Usabiaga y Castellano, 2014b), dato que refuerza la importancia de la eficacia del servicio en participantes de estas edades, por lo que parece necesario dar importancia a la lectura del comportamiento del adversario que lleva a cabo el servicio, proponiendo estrategias de intervención que faciliten a los restadores indicios de profundidad y apertura de la dirección del saque (Zawadzki y Roca, 2010). Asimismo, este resultado refleja la necesidad de conocer las influencias de las adaptaciones reglamentarias que se llevan a cabo para las competiciones en las que participan los escolares (Arias, Argudo, y Alonso, 2011b; Usabiaga y Castellano, 2014a), entendiendo estas modificaciones como variables didácticas (Arias, Argudo, y Alonso, 2011a) que podrían afectar de forma positiva en la formación de los practicantes.

En referencia a los patrones secuenciales de conducta obtenidos a partir del resto, tanto en los benjamines como los alevines se detectaron patrones conductuales prospectivos muy cortos, lo que puede deberse a una gran diversidad en las jugadas posteriores o poca continuidad del flujo conductual. Como indican Usabiaga y Castellano (2014b) en estas edades formativas el número de faltas cometidas durante el servicio ($6,6 \pm 3,3$ los benjamines y $4,5 \pm 0,0$ los alevines) y el resto ($36,6 \pm 9,6\%$ los benjamines y $20,7 \pm 5,6\%$ los alevines) es importante, llegando a ser los tantos de uno o dos golpes consecutivos un 50% de los casos (con respecto a los más jóvenes). Cuando los benjamines estaban a una distancia corta a la derecha y de forma cruzada (RMSX), en el siguiente golpe los adversarios tendían a jugar en corto, pero enviando la pelota a la pared izquierda, antes de que ésta botase en el suelo. En cambio los alevines, partiendo del mismo tipo de resto (RMSX) o una trayectoria a media distancia a la izquierda, intentaban en el siguiente golpe enviar la pelota a una distancia media respecto al *frontis*. Sin embargo, los jugadores profesionales de pelota a mano efectúan mayor número de patrones secuenciales de conducta y de mayor distancia a partir de los diferentes tipos de resto (Usabiaga, 2005).

Finalmente, fue en los golpes de intercambio donde se encontraron las mayores diferencias entre el juego de los benjamines y alevines. Los primeros obtuvieron solo tres patrones secuenciales de conducta muy cortos, de los cuales dos terminaron en falta. Es decir, cuando los jugadores dirigían la pelota a la izquierda, a una distancia media (EZ) o a una distancia

corta cruzando la pelota (MZX), conseguían que el equipo adversario cometiese falta (FA). En cambio, los alevines llevaron a cabo siete patrones secuenciales de conducta prospectivos y ocho retrospectivos, de los cuales cuatro fueron de dos retardos. A partir de los golpes a media distancia, antes y después realizaron golpes a la misma distancia o a una distancia más corta, intentando enviar la pelota al lado contrario. Si tomamos como referencia los golpes a distancias cortas, se mantuvo la tendencia de dirigir la pelota al lado contrario, pero en todos los casos solían ser trayectorias próximas a la pared frontal. Los jugadores más jóvenes (8-10 años) conseguían muy pocas veces mantener un intercambio de golpes durante los enfrentamientos, por lo que no se obtuvieron muchos patrones secuenciales de juego respecto a los golpes de intercambio. Por el contrario, los alevines realizaron un juego de mayor continuidad, donde intercambiaron un mayor número de golpes y, por consiguiente, se detectó un mayor número de patrones secuenciales de conducta, aunque en la mayoría de los casos fueron cortos o, incluso, muy cortos. Si tomamos como referencia el juego de intercambio desplegado por los profesionales de pelota a mano (Usabiaga, 2005), los alevines se acercaron más a este tipo de juego que los benjamines, alargando los intercambios y realizando patrones secuenciales de conducta que comenzaron en puntos más alejados del frontis, para terminar en zonas próximas a la pared frontal. Además, en la mayoría de los patrones secuenciales de conducta buscaron un juego cambiante respecto al eje transversal, es decir, intercambiaron trayectorias a la izquierda (buscando la pared izquierda) y a la derecha (abriendo el juego).

Conclusiones

Son varias las conclusiones que derivan del presente trabajo. Primeramente, el análisis secuencial del uso estratégico del espacio en edades de formación de la pelota a mano puede ser de gran ayuda en el ámbito de la formación, ya que permitiría a los técnicos desarrollar estrategias de intervención orientadas a optimizar las respuestas motrices dadas por los jugadores. Asimismo, se podría complementar con la evaluación de los efectos de las adaptaciones progresivas de los materiales y reglas, en la línea de otros estudios (Arias et al., 2011b), para utilizar dichos resultados como herramientas didácticas (Arias et al., 2011a). Junto a la evaluación técnica o táctica de los jugadores de deportes de raqueta, el uso educativo que tiene el análisis notacional para el formador o el propio jugador (Hughes y Franks, 2008) es una de las aplicaciones más destacables de este tipo de estudios, pudiendo tomar decisiones respecto a la elección de tipo de tareas a llevar a cabo en las sesiones de entrenamiento.

Aplicaciones prácticas

La tendencia del flujo conductual, respecto al uso estratégico del espacio, de jugadores benjamines y alevines de pelota a mano es diferente. Los alevines, en comparación a los benjamines, tienen un mayor número de patrones secuenciales de conducta prospectivos y retrospectivos a partir de las zonas donde efectúan el golpeo los jugadores, la dirección del resto al servicio y la trayectoria del golpeo de intercambio. En cambio, se detecta el mismo patrón secuencial prospectivo a partir de la dirección del saque. El tipo de juego que desempeñan los jugadores alevines, en comparación con el de los benjamines, se acerca más al tipo de tendencias desplegadas por los profesionales de la misma disciplina, aunque los jugadores de estas etapas iniciales desarrollan, en general, patrones secuenciales conductuales de corta o muy corta distancia. A partir de estas conclusiones se proponen las siguientes tareas específicas de entrenamiento, dos por cada situación de juego y categoría, que podrían implementarse en el proceso de formación:

- a) Situaciones de saque-resto para benjamines y alevines:
 - En situaciones de colaboración el restador debe responder a saques a distancia intermedia que tocan pared izquierda antes y después de botar la pelota en el suelo (ver tabla 3, patrón de saque-resto a partir de SEZO), buscando acercarse a la pelota lo máximo posible y dirigirla hacia las zonas de mayor altura en el frontis. A mayor altura en el frontis obtendrá mayor puntuación.
 - En situaciones de colaboración los benjamines y de oposición (1:1) los alevines, el restador debe responder a saques que no tocan pared izquierda intentando dirigir la pelota con la mano izquierda y derecha a la parte izquierda de la cancha y arrimándola a la pared izquierda.
- b) Situaciones de intercambio para benjamines:
 - En situación de colaboración, a partir de una pelota dirigida por el formador a la parte intermedia izquierda de la cancha (zona 2) que no toca pared izquierda (ver tabla 3, patrón de intercambio a partir de EZ), dos jugadores deben mantener un intercambio de cuatro golpes entre esa zona y la zona próxima al frontis ubicada en la parte izquierda de la cancha (zona 1).
 - En situación de oposición, cogiendo la pelota y golpeándola después de dar un bote en el suelo, deben intentar jugar cinco tantos (puntos) en las zonas próximas al frontis (zonas 1 y 2) dirigiendo la pelota de forma cruzada al campo del adversario (ver tabla 2, patrones conductuales de intercambio a partir de las zonas 1, 2 y 4).
- c) Situaciones de intercambio para alevines:
 - a) En situación de colaboración, a partir de una pelota dirigida por el formador a la parte intermedia izquierda de la cancha (zona 2) que puede o no tocar pared izquierda

(ver tabla 3, patrones conductuales de intercambio a partir de EZ, EZL y EZO), dos jugadores deben mantener un intercambio de seis golpes entre esa zona y la zona 5 del ancho. b) En situación de oposición, deben intentar jugar cinco tantos (puntos) a partir de un lanzamiento del formador a la zona 3 (ver tabla 2, patrones conductuales de intercambio a partir de las zonas 2 y 3). El rol del primer jugador que golpea en la zona 3 será llevar a buena la pelota durante los dos primeros golpes, dirigiéndola a la zona 1 o 4; en cambio, el ob-

jetivo del adversario será conseguir el tanto en las zonas intermedias o alejadas del frontis (zonas 2, 3 y 5).

Agradecimientos.- Los autores quieren agradecer la ayuda del Gobierno Español al proyecto I+D+i *Observación de la interacción en deporte y actividad física: Avances técnicos y metodológicos en registros automatizados cualitativos-cuantitativos* (Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía y Competitividad) durante el período 2012–2015 [DEP2012-32124].

Referencias

- Alonso, J. I., y Argudo, F. (2011). Análisis notacional informatizado del rendimiento del saque en frontenis olímpico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 11(42), 421-439.
- Anguera, M. T. (1990). Metodología observacional. En J. Arnau, M. T. Anguera y J. Gomez Benito. *Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento* (pp. 125-236). Murcia: Universidad de Murcia.
- Anguera, M. T. (1997). From prospective patterns in behavior to joint analysis with a retrospective perspective. En *Colloque sur invitation «Méthodologie d'analyse des interactions sociales»*. Paris: Université de la Sorbonne.
- Anguera, M. T., y Jonsson, G. K. (2003). Detection of real-time patterns in sport: Interactions in football. *International Journal of Computer Science in Sport* (e-journal), 2, 118-121.
- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Hernández-Mendo, A., y Losada, J. L. (2011). Diseños observacionales: ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63-76.
- Anguera, M. T., Magnusson, M. S., y Jonsson, G. K. (2007). Instrumentos no estándar. *Avances en medición*, 5(1), 63-82.
- Anguera, M. T., y Blanco-Villaseñor, A. (2003). Registro y codificación en el comportamiento deportivo. En A. Hernández Mendo (Ed.), *Metodología* (p. 6-34). Buenos Aires: Argentina.
- Anguera, M. T. y Hernández-Mendo, A. (2015). Técnicas de análisis en estudios observacionales en ciencias del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 13-30.
- Araujo, D. (2007). Promoting ecologies where performers exhibit expert interactions. *International Journal of Sport Psychology*, 38, 73-77.
- Arias, J. L., Argudo, F. M., y Alonso, J. I. (2011a). Las reglas como variables didácticas. Ejemplo en baloncesto de formación. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 11(43), 491-512.
- Arias, J. L., Argudo, F. M., y Alonso, J. I. (2011b). Review of rule modification in sport. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10(1), 1-8.
- Bakeman, R., y Gottman, J. M. (1986). *Observing interaction: An introduction to sequential analysis*. New York: Cambridge University Press.
- Bakeman, R., y Quera, V. (1996). *Análisis de la interacción. Análisis secuencial con SDIS y GSEQ*. Madrid: RA-MA.
- Bakeman, R., y Quera, V. (2011). *Sequential analysis and observational methods for the behavioral sciences*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Blanco-Villaseñor, A., Castellano, J., Hernández-Mendo, A., Sánchez-López, C. R., y Usabiaga, O. (2014). Aplicación de la TG en el deporte para el estudio de la validez, fiabilidad y estimación de la muestra. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 131-137.
- Bloomfield, J., Jonsson, G. K., Polman, R., Houlahan, K., y O'Donoghue, P. (2005). Temporal patterns analysis and its applicability in soccer. En L. Anolli, S. Duncan, M. Magnusson, y G. Riva (Eds.), *The hidden structure of social interaction: From genomics to culture patterns* (pp. 237-251). Amsterdam: IOS Press.
- Brown, E., y O'Donoghue, P. G. (2008). Gender and Surface effect on elite tennis strategy. *Coaching and Sports Science Review*, 46, 9-11.
- Camerino, O., Castañer, M., y Anguera, M. T. (Coords.) (2012). *Mixed Methods Research in the Movement Sciences: Case studies in sport, physical education and dance*. Abingdon, UK: Routledge.
- Carvalho, J., Araujo, D., Travassos, B., Esteves, P., Pessanha, L., Pereira, F., y Davids, K. (2013). Dynamics of players' relative positioning during baseline rallies in tennis. *Journal of Sports Sciences*, 31(14), 1596-1605.
- Castellano, J., y Hernández Mendo, A. (2000). Análisis secuencial en el fútbol de rendimiento. *Psicothema*, 12 (Suppl. 2), 117-121.
- Castellano, J., Perea, A., Alday, L., y Hernández-Mendo, A. (2008). Measuring and Observation Tool in Sports. *Behavior Research Methods*, 40(3), 898-903.
- Creswell, J.W. (2011). Controversies in mixed methods research. In N. K. Denzin y Y. S. Lincoln (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research* (4th ed., pp. 269-283). Thousand Oaks, CA: Sage.
- FGPV (2014). *Reglamento de pelota a mano. Deporte escolar: itinerario de participación*. Federación Guipuzcoana de Pelota Vasca. Online. Disponible en HTTP: <<http://gipuzkoapilota.eus/pub/modalidades-competicion.asp?idioma=ca&idCategoria=13>> (Consulta: 29 de enero de 2015).
- FIPV (2014). *Reglamento general de juego de pelota vasca*. Federación Internacional de Pelota Vasca. Online. Disponible en HTTP: <<http://www.fipv.net/media/docs/2014/07/31/reglamento-general-juego-14-07-14-esp.pdf>> (Consulta: 29 de enero de 2015).
- Garay, J. O., Hernández-Mendo, A., y Morales-Sánchez, V. (2006). Sistema de codificación y análisis de la calidad del dato en el tenis de dobles. *Revista de Psicología del Deporte*, 15(2), 279-294.
- Gillet, E., Leroy, D., Thouvarec, R., y Stein, J. F. (2009). A notational analysis of elite tennis serve and serve-return strategies on slow surface. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 532-539.
- Hizan, H., Whipp, P., y Reid, M. (2011). Comparison of serve and serve return statistics of high performance male and female tennis players from different age-groups. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(2), 365-375.
- Hughes, M., y Barlett, R. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739-754.
- Hughes, M., Hughes, M. T., y Behan, H. (2007). The evolution of computerised notational analysis through the example of racket sports. *International Journal of Sports Science and Engineering*, 11(1), 3-28.
- Hughes, M., y Franks, I. M. (2008). *The essentials of performance analysis: an introduction*. Londres: Routledge.
- Jonsson, G. K., Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Losada, J. L.,

- Hernández-Mendo, A., Ardá, T., Castellano, J. (2006). Hidden patterns of play interaction in soccer using SOF-CODER. *Behavior Research Methods*, 38, 372-381.
32. Lee, A. (2003). Science and the major racket sports: a review. *Journal of Sports Sciences*, 21(9), 707-732.
33. Loffing, F., Hagemann, N., y Strauss, B. (2009). The serve in professional men's tennis: Effects of players' handedness. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 9(2), 255-274.
34. O'Donoghue, P. (2004). Match analysis in racket sports. En A. Lees, F. Kahn y I. Maynard (Eds.), *Science and racket sports*, 3 (pp. 155-162). London: E y FN Spon.
35. O'Donoghue, P. G. (2009). Interacting Performances Theory. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9, 26-46.
36. O'Donoghue, P. G. (2010). *Research methods for sports performance analysis*. Londres: Routledge.
37. Onwuegbuzie, A. J., y Teddlie, C. (2003). A framework for analyzing data in mixed methods research. In A. Tashakkori y C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in social and behavioral research* (pp. 351-383). Thousand Oaks, CA: Sage.
38. Quera, V., Bakeman, R., y Gnisci, A. (2007). Observer agreement for event sequences: Methods and software for sequence alignment and reliability estimates. *Behavior Research Methods*, 39(1), 39-49.
39. Sackett, G. P. (1979). The lag sequential analysis of contingency and cyclicity in behavioral interaction research. En J. D. Osofsky (Ed.), *Handbook of infant development* (pp. 623-649). New York: Wiley.
40. Schmidhofer, S., Leser, R., y Ebert, M. (2014). A comparison between the structure in elite tennis and kids tennis on scaled courts (Tennis 10s). *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(3), 829-840.
41. Unierzyski, P., y Wiczorek, A. (2004). Comparison of tactical solutions and game patterns in the finals of two Grand Slam tournaments in tennis. En A. Lees, J. Kahn y I. Maynard (Eds.), *Science and Racket Sports*, 3 (pp. 169-174). London: Routledge.
42. Usabiaga, O. (2005). *Evaluación de la acción de juego de la pelota vasca: aplicación en mano parejas*. Tesis Doctoral. Vitoria-Gasteiz: Universidad del País Vasco UPV/EHU.
43. Usabiaga, O., y Castellano, J. (2014a). Efecto del cambio de reglas en pelota vasca de formación. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 9(27), 243-253.
44. Usabiaga, O., y Castellano, J. (2014b). Uso estratégico del espacio en categorías de formación de pelota vasca. *RYCIDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 36(2), 109-122.
45. Usabiaga, O., Castellano, J., Blanco-Villaseñor, A., y Casamichana, D. (2013). La Teoría de la Generalizabilidad en las primeras fases del método observacional aplicado en el ámbito de la iniciación deportiva: calidad del dato y estimación de la muestra. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 103-109.
46. Usabiaga, O., y Martos, D. (2012). La tradición lúdica en el currículum educativo. Los juegos y deportes de pelota en Educación Física: una propuesta comprensiva. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 107(1), 31-40.
47. Vuckovic G., Pers J., James N., y Hughes M. (2009). Tactical use of the T area in squash by players of differing standard. *Journal of Sports Sciences*, 27(8), 863-871.
48. Zawadzki, P., y Roca, J. (2010). Un estudio sobre indicios perceptivos para el resto en el servicio de tenis. *Revista de Psicología del Deporte*, 19(1), 59-71.

