

Valdecabres, R.; de Benito, A.M.; Casal, C.A. y Pablos, C. (201x) Diseño y validación de una herramienta observacional para el bádminton (BOT) / Design and Validity of a Badminton Observation Tool (BOT). Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. (*) pp. *. [Http://cdeporte.rediris.es/revista/___](http://cdeporte.rediris.es/revista/___)*

ORIGINAL

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UNA HERRAMIENTA OBSERVACIONAL PARA EL BÁDMINTON (BOT)

DESIGN AND VALIDITY OF A BADMINTON OBSERVATION TOOL (BOT)

Valdecabres, R.¹; de Benito, A.M.²; Casal, C.A.² y Pablos, C.³

¹ Doctorando, Escuela de Doctorado de la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir, España, raul.valdecabres@ucv.es

² Doctores acreditados, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir, España, am.debenito@ucv.es, ca.casal@ucv.es

³ Titular de universidad, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir, España, carlos.pablos@ucv.es

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a la Generalitat Valenciana y su programa de becas ACIF 2016/121 para la contratación de personal investigador en formación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses y que el trabajo cumple todas las normas éticas internacionales, así como la legislación vigente en materia de investigación.

Código UNESCO / UNESCO Code: 6199 Otras especialidades psicológicas (Psicología del Deporte).

Clasificación del Consejo de Europa / Council of Europe Classification: 15. Psicología del deporte / Sport Psychology.

Recibido 16 de mayo de 2016 **Received** May 16, 2016.

Aceptado 19 de julio de 2017 **Accepted** July 19, 2017

RESUMEN

La metodología observacional permite analizar deportes en contexto y dinámicas habituales. El objetivo principal fue la construcción y validación de una herramienta observacional *ad hoc* para analizar el bádminton individual, que incluye la trayectoria de los desplazamientos como variable no analizada anteriormente. Constituida por 13 criterios y 47 categorías mutuamente

excluyentes, fueron analizadas 287 acciones del Campeonato de Mundo de Bádminton 2015. Para la validación se utilizó el coeficiente Kappa de Cohen y la teoría de la generalizabilidad. Se han obtenido resultados, tanto para la herramienta como para cada uno de los criterios de forma individual, superiores a 0,98 estando por encima de 0,81 que propone la literatura como “casi perfecto”. El análisis de la generalizabilidad se realizó mediante un modelo de dos facetas (Categoría/Observador = C/O) y reveló que la fiabilidad era excelente (1,00). La herramienta diseñada es válida y fiable para el análisis de las conductas del bádminton individual.

PALABRAS CLAVE: Deportes de raqueta; metodología observacional; validación herramienta; análisis notacional, generalizabilidad.

ABSTRACT

Observational methodology allows analysing sports specific behaviour context. The main purpose of this work was to develop and validate an *ad hoc* observational tool for badminton singles games, which includes lunges trajectories as a non-analysed variable till this study. For that reason, the observational tool consists of 13 criteria and 47 categories mutually exclusive. 287actions of the 2015 Badminton World Championship were analysed. With the aim to assess the tool validity Cohen's Kappa and generalizability theory were used. The outcomes for complete observational tool and for each criterion exceed 0.98, being above 0.81 proposed by literature as “almost perfect”. Generalizability analysis was done by two sides model (Category/Observer = C/O) and showed an excellent fiability (1.00). We can say that it's a reliable tool designed for recording and analyzing the behavior of badminton singles players.

KEY WORDS: Racket sports; observational methodology; tool validation; notational analysis, generalizability.

INTRODUCCIÓN

Para realizar un programa de intervención, independientemente de su naturaleza, es necesario llevar a cabo un proceso de investigación previo con el objeto de describir las características físicas y técnico-tácticas del deporte. En este caso, el bádminton es un juego que consiste en pasar el móvil (volante) por encima de la red, tratando de enviarlo a la zona de mayor complejidad de golpeo del contrario (Cabello, 2000). Atendiendo al tipo de esfuerzos realizados, se trata de un deporte interválico con acciones explosivas de corta duración y alta intensidad entre periodos de recuperación anárquicos (Cabello, 2000; Chin et al. 1995). Los jugadores, desde la posición de defensa descrita por Gibbs (1988) han de desplazarse hacia cualquier zona del campo con la suficiente antelación para golpear el volante en la recepción (Huber, 1999), lo que supone el 15% de los movimientos realizados en competición en la modalidad individual (Kuntze,

Mansfield, y Sellers, 2010). Los golpes realizados por los jugadores con la raqueta son parte de los gestos técnicos específicos de la modalidad. Actualmente, se clasifican en 6 tipos: *smash*, *clear*, *drop*, *net*, *drive* y *lob*, clasificación propuesta por Cabello, Serrano, y García (1999) modificada por Abián-Vicén, Castanedo, Abián, y Samp Pedro (2013).

Por otro lado, conocer los elementos táctico-estratégicos del deporte permite al entrenador analizar los “patrones conductuales” de los jugadores, consiguiendo así una mejor adaptación al contexto real de juego, adecuar los esfuerzos a la realización de acciones técnicas que permitan obtener mayor número de puntos e incluso mejorar los aspectos menos efectivos de cada jugador (Losada, Casal, y Ardá, 2015). Dicho lo cual, identificados los factores a analizar, la metodología observacional se adapta al objetivo propuesto ya que se lleva a cabo en un contexto natural, habitual o no preparado, propio de la competición que vamos a observar, centrándose en el comportamiento espontáneo y habitual de los jugadores (Anguera, 1990; Sánchez-Algarra y Anguera, 2013), sin intervenir en el desarrollo del juego, ni en las decisiones de los mismos y en la perceptividad de las conductas, que son los movimientos que realizan los jugadores en competición real (Anguera, Blanco, y Losada, 2001). El empleo de esta metodología permite el conocimiento de las acciones de juego y del contexto en el cual se producen, algo muy utilizado para el estudio de diversas especialidades deportivas (e.g. Alonso y Argudo, 2011; Arbulu, Usabiaga, y Castellano, 2016; Castañer, Torrents, Anguera, Dinušová, y Jonsson, 2009; Cuadrado et al., 2010; Fernández, Camerino, Anguera, y Jonsson, 2009; Losada et al., 2015; Menescardi, López-López, Falcó, Hernández-Mendo, y Estevan, 2015; Pradas, Floría, González-Jurado, Carrasco, y Bataller, 2012), y que exige al observador rigurosidad a la hora de diseñar la herramienta, así como en las siguientes fases del proceso de observación o análisis (Etxeazarra, Castellano, y Usabiaga, 2013).

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de este estudio ha sido diseñar y validar un instrumento observacional *ad hoc* denominado “*Badminton Observational Tool*” (BOT), que nos permita identificar y describir las acciones de juego en el bádminton, así como, valorar la calidad del dato de la herramienta aplicada en la modalidad de individuales.

MÉTODO

Participantes

Se realizaron observaciones sistemáticas de 287 registros correspondientes a un partido de la modalidad individual masculina de cuartos de final del Campeonato del Mundo 2015 Yakarta. La selección de la muestra responde a la necesidad de controlar la variable situacional “nivel de los jugadores” asegurando que los jugadores muestren un nivel de juego similar y estén dentro del TOP 15 mundial (Badminton World Federation, 2015). Las imágenes fueron obtenidas de las grabaciones oficiales proporcionadas por el

canal de televisión de la World Badminton Federation (WBF) y están disponibles en su web. Según el Informe Belmont (1978) en el ámbito de la investigación, las imágenes públicas no necesitan consentimiento informado.

Material

El registro de datos fue realizado mediante el uso de diferentes programas: LINCE (Gabin, Camerino, Anguera, y Castañer, 2012) para el registro de los datos definidos por la herramienta BOT, KINOVEA para los desplazamientos en pista y SAGT (Hernández-Mendo, Blanco-Villasenor, Pastrana, Morales-Sánchez, y Ramos-Pérez, 2016) para llevar a cabo el análisis de la generalizabilidad. El tratamiento estadístico se realizó mediante paquete estadístico IBM SPSS *Statistics* v.23 (SPSS Inc., Chicago IL).

Procedimiento

Para la construcción de la herramienta *ad hoc* se ha optado por un sistema de categorías y formatos de campo (Anguera, Blanco, Losada, y Hernández-Mendo, 2000; Castellano, 2005; Hernández-Mendo, 1996) que garantizan el registro sistemático de varias situaciones producidas en un ambiente natural, optando por sistemas cerrados, de manera que se fuerza la unidimensionalidad y quedando exhaustivos y mutuamente excluyentes (E/ME). Se llevaron a cabo 5 sesiones con 3 expertos (entrenadores nacionales de bádminton con al menos 10 años de experiencia en el entrenamiento y formación de jugadores) donde se realizaron 409 observaciones no sistemáticas, con el fin de definir la configuración definitiva de las categorías que incluye la herramienta.

Las situaciones que describe BOT, atienden a los criterios de clasificación de los diseños observacionales, respondiendo a diseños nomotéticos, de seguimiento y multidimensionales (Anguera et al., 2000).

La observación del mismo partido se realizó en dos sesiones diferentes, separadas por 10 días entre ambas, al igual que en los estudios de Lupo et al. (2011); Lupo, Condello y Tessitore (2012); Menescardi et al. (2015); Tornello et al. (2014); Tornello, Capranica, Chiodo, Minganti y Tessitore (2013) y por un observador especialista con los criterios definidos previamente por los expertos. Para dotar de fiabilidad a los datos registrados, se realiza un proceso de formación y entrenamiento previo del observador, siguiendo las indicaciones de Losada y Manolov (2015).

Siguiendo las indicaciones de Anguera (1990), para garantizar la constancia intra-intersesional, se seleccionó el partido a analizar, de manera que no existieron circunstancias excepcionales que rompieran el flujo conductual, tales como lesiones, accidentes, apagones, ruptura de material, etc. El registro se realizó con carácter continuo (Hernández-Mendo, 1996) mediante codificación directa, donde no son tenidos en cuenta los periodos de

inobservabilidad puesto que en ningún caso superaron el 10% del total del registro (Anguera, 1990).

Instrumento de observación

La herramienta utilizada para el análisis de los partidos, se encuentra agrupada en 3 macroniveles de respuesta, que son: contextuales (género, ronda, partido, número de jugador y número de set), conductuales (tipos de golpes y tipos de desplazamientos) y de resultado (resultado del golpeo, tiempos y puntos). Los criterios “golpeos”, “tiempos” y “puntos” se fundamentan en los trabajos previos de Christmass, Richmond, Cable y Hartmann (1995); Galiano, Escoda y Pruna (1996); Cabello, Carazo, Ferro, Oña y Rivas (2004), Pradas, Floría, González-Jurado, Carrasco y Bataller (2012); Abián-Vicén et al. (2013) y Abián, Castanedo, Feng, Sampedro y Abián-Vicén (2014). Los criterios de “desplazamiento” conforman la principal aportación de este trabajo, por lo que se detallarán a continuación.

La unidad de análisis es la “jugada”, entendida como la acción realizada por el jugador observado que resulta de la posible combinación de las categorías “desplazamiento” y “golpeo”. El criterio de exclusión para el análisis de la jugada será la filmación incompleta del tanto. Definimos “golpeo” como gesto técnico realizado con la raqueta al volante, con las diferentes variantes (Cabello et al. 1999; Hernández y Moreno, 1984). El criterio “desplazamiento” (movimientos realizados por el jugador para golpear el volante) es definido como la trayectoria que recorre el jugador desde la posición donde se encuentra cuando el contrario golpea el volante, hasta el lugar donde realiza la devolución del mismo. La construcción de este criterio resulta de dividir la cancha en 12 zonas o cuadrantes (Z1, ... , Z12) de dimensiones idénticas, que surgen de prolongar la línea longitudinal hasta la red y a su vez dividir las 2 zonas resultantes en 6 (Figura 1). Además, se definen los niveles “inicio” y “fin de desplazamiento” precisando el lugar desde y hasta dónde se produce la trayectoria del desplazamiento. Dichas acciones se clasifican en función de la dirección que tomen: “longitudinales” (paralelos al eje longitudinal de la pista), “transversales” (perpendiculares al eje longitudinal de la pista) y “diagonales” (ni longitudinales, ni transversales). En función de la distancia recorrida: “cortos” (al cuadrante contiguo) y “largos” (a un cuadrante no contiguo). Y en función del sentido del desplazamiento, tomando como referencia la posición de partida respecto de la red: “izquierda”, “derecha”, “delante” y “detrás”.

Finalmente, quedarán codificados por medio de la combinación de los 3 términos de movimiento en la pista (dirección, distancia y sentido) pudiendo resultar, por ejemplo: “desplazamiento longitudinal corto delante” (de zona 7 a zona 8), “desplazamiento transversal corto izquierda,” (de zona 3 a zona 6) o “desplazamiento diagonal largo adelante derecha” (de zona 11 a zona 6). La permanencia del jugador en el mismo cuadrante para la realización del golpeo será considerado como “sin desplazamiento (NM)”.

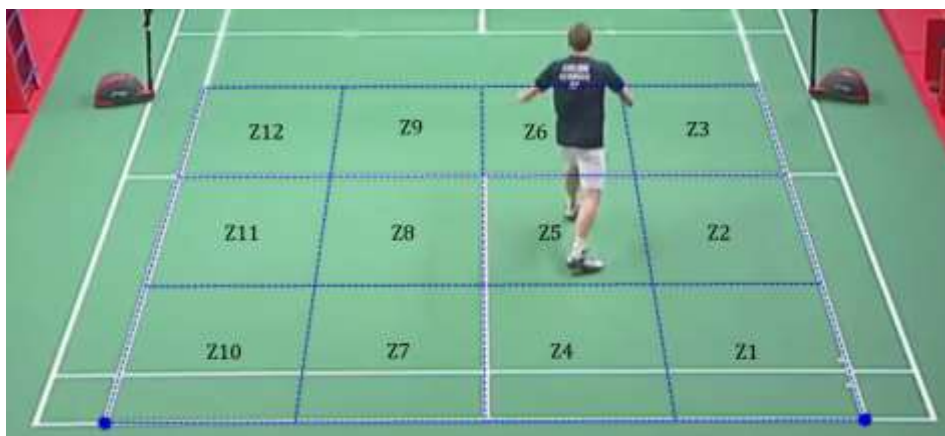


Figura 1. Distribución de la pista en 12 zonas.

Análisis estadístico

El análisis de la calidad del dato ha sido abordado desde dos perspectivas: la cualitativa mediante concordancia consensuada (Anguera, 1990) entre expertos en bádminton, y la cuantitativa, mediante el cálculo de la fiabilidad intra-observador, para lo que se empleó la *Kappa de Cohen* (Cohen, 1960), teniendo en cuenta tanto la corrección por efecto del azar como los errores de comisión y por omisión (Robinson y O'Donoghue, 2007). Este índice se ha calculado tanto para cada uno de los criterios que configuran el *BOT*, como para la sesión en general (Castellano et al., 2000; Hernández-Mendo, Montoro, Reina, y Fernández, 2012). Este índice es considerado el único estadístico válido para comprobar la fiabilidad de herramientas de análisis de parámetros temporales según Choi, O'Donoghue y Hughes (2007). Los resultados, además, son contrastados mediante un análisis de generalizabilidad con un modelo de dos facetas (categorías/observadores=C/O), el cual permite también comprobar la fiabilidad de las categorías que componen la herramienta *BOT*. El estudio de la generalizabilidad se realizó mediante *SAGT* (Hernández-Mendo et al., 2016).

La verificación de la calidad de los datos observacionales permite poder llevar a cabo estudios objetivos posteriores, sobre la dinámica diacrónica de la interacción desarrollada en el juego, y de esta forma adoptar estrategias originales para su aplicación en el entrenamiento (Castellano, Hernández-Mendo, Gómez de Segura, Fontetxa, y Bueno, 2000).

RESULTADOS

El análisis de la fiabilidad intra-observador aporta un resultado de la *Kappa de Cohen* para el total de la herramienta *BOT* de 0,994 estando por encima del 0,81 considerado por Landis y Koch (1977) como "casi perfecta" (*almost perfect*). Analizando los criterios de manera independiente, los resultados obtenidos, mostrados en la Tabla 1, presentan también valores por encima de 0,81.

Tabla 1. Coeficiente de Kappa de Cohen intra-observador para las frecuencias de cada criterio de la herramienta

Criterios <i>BOT</i>	Valor
Golpeos	0,980
Desplazamientos	0,983
Resultado	1,000
Tiempos	1,000

Esta perspectiva de control del dato se complementa con el estudio de la generalizabilidad de los datos (Blanco y Anguera, 2003), que asumen que existen otras fuentes de variación, además de las diferencias intra, inter y error del observador, e integrando cada una de esas fuentes de variación en una estructura global que permite aplicaciones particulares de la teoría estadística del muestreo (Blanco, 1989, 1992, 1997).

El análisis de la teoría de la generalizabilidad (Tabla 2) se realizó mediante un diseño de dos facetas (categorías/observadores = C/O). La determinación de las fuentes de varianza revelan que la mayor parte de la variabilidad (99,984%) se asocia a la faceta categoría, presentando un 0,008% de variabilidad para la faceta observador y 0,016% para la interacción de ambas (C/O). El análisis global de los coeficientes de generalizabilidad reveló que la fiabilidad de precisión de generalización de los resultados era excelente (1,00).

Tabla 2. Análisis de la generalizabilidad de la herramienta *BOT*

	SC	GL	MC	Aleatorio	Mixtos	Corregidos	%	DT	η^2	η^2_p
Modelo	276050,98	59	4678,83						0,691394437	1,00
Intersección	123216,02	1	123216,0						0,3086055622	1,00
C	276028,48	29	951822	4758,73	4758,73	4758,73	99,98	1208,8	0,691338084	1,00
O	0,15	1	0,15	-0,02	-0,02	-0,02	0,00	0,01		1,00
C*O	22,35	29	0,77	0,77	0,77	0,77	0,02	0,20		1,00
Total	399267,00	60								

Nota: SC= suma de cuadrados; GL= grados de libertad; MC=media cuadrática; DT=desviación típica; η^2 = Eta cuadrado; η^2_p = Eta cuadrado parcial.

Finalmente, con el análisis de los factores determinados por los expertos surge la herramienta *BOT*. Con la combinación de los 13 criterios y 47 categorías, resultan las siguientes posibilidades (Tablas 3, 4, 5 y 6):

Tabla 3. Macronivel contextual y códigos del instrumento de observación (BOT)

MACRONIVEL	CRITERIO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
CONTEXTUAL	GÉNERO	MASCULINO	Modalidad de juego	MA
		FEMENINO		FE
	RONDA	RONDA 1/64	Ronda de competición a la que pertenece	R64
		RONDA 1/32		R32
		RONDA 1/16		R16
		RONDA 1/8		R8
		RONDA ¼		R4
		RONDA ½		R1/2
		FINAL		RF
	PARTIDO	PARTIDO Nº	Número del partido analizado	N
	JUGADOR	JUGADOR	Número del jugador analizado	P
	SET	SET 1	Set al que pertenece el análisis	S1
		SET 2		S2
SET 3		S3		

Tabla 4. Macronivel conductual y códigos del instrumento de observación (BOT) I

MACRONIVEL	CRITERIO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
CONDUCTUAL	GOLPEOS	SAQUE CORTO	Golpeo a la zona permitida más cercana a la red (Z3, Z6, Z9 y Z12)	SS
		SAQUE LARGO	Golpeo al fondo de la pista (zona de los pasillos que limitan el saque de dobles, Z1, Z4, Z7 y Z10)	DS
		SMASH	Golpeo desde el fondo o media pista con mano alta por encima de la cabeza. Trayectoria del volante descendente, rectilínea y gran velocidad	SM
		CLEAR	Golpeo de fondo a fondo, por encima de la cabeza y trayectoria plana	CL
		DROP	Golpeo suave, desde el fondo con mano alta por encima de la cabeza con trayectoria descendente para caer cerca de la línea de saque	DP
		NET	Golpeo desde una posición próxima a la red. El volante describe trayectoria lo más cerca posible de la red en altura y distancia. Se puede golpear a media altura e incluso a mano baja. Incluye <i>kill</i> , <i>brush</i> y <i>push</i> .	NE
		DRIVE	Golpeado a la altura del cuerpo (entre cabeza y cintura) y realizando el volante una trayectoria tensa, paralela-descendente al suelo, pasando lo más cerca posible de la red	DR
		LOB	Golpeo cerca de la red para lanzar el volante al fondo de la pista contraria lo más alto posible en trayectoria tensa. Se golpea con la mano a media o baja altura	LB

Tabla 5. Macronivel contextual y códigos del instrumento de observación (BOT) II

MACRONIVEL	CRITERIO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	
CONDUCTUAL	DESPLAZAMIENTO LONGITUDINAL	CORTO ADELANTE	Desplazamiento paralelo al eje longitudinal de la pista, al cuadrante contiguo y dirección a la red	LSF	
		CORTO ATRÁS	Desplazamiento paralelo al eje longitudinal de la pista, al cuadrante contiguo y dirección al fondo del campo propio	LSB	
		LARGO ADELANTE	Desplazamiento paralelo al eje longitudinal de la pista, al cuadrante no contiguo y dirección a la red	LLF	
		LARGO ATRÁS	Desplazamiento paralelo al eje longitudinal de la pista, al cuadrante no contiguo y dirección al fondo del campo propio	LLB	
		DESPLAZAMIENTO TRANSVERSAL	CORTO DERECHA	Desplazamiento perpendicular al eje longitudinal de la pista y cuadrante contiguo derecho	TSR
			CORTO IZQUIERDA	Desplazamiento perpendicular al eje longitudinal de la pista y cuadrante contiguo izquierdo	TSL
			LARGO DERECHA	Desplazamiento perpendicular al eje longitudinal de la pista y cuadrante no contiguo derecho	TLR
			LARGO IZQUIERDA	Desplazamiento perpendicular al eje longitudinal de la pista y cuadrante no contiguo izquierdo	TLL
	DESPLAZAMIENTO DIAGONAL	CORTO ADELANTE DERECHA	Desplazamiento ni longitudinal ni transversal, al cuadrante contiguo, dirección a la red, derecha	DSFR	
		CORTO ADELANTE IZQUIERDA	Desplazamiento ni longitudinal ni transversal, al cuadrante contiguo, dirección a la red, izquierda	DSFL	
		CORTO ATRÁS DERECHA	Desplazamiento ni longitudinal ni transversal, al cuadrante contiguo, dirección al fondo del campo propio, derecha	DSBR	
		CORTO ATRÁS IZQUIERDA	Desplazamiento ni longitudinal ni transversal, al cuadrante contiguo, dirección al fondo del campo propio, izquierda	DSBL	
		LARGO ADELANTE DERECHA	Desplazamiento ni longitudinal ni transversal, al cuadrante no contiguo, dirección a la red, derecha	DLFR	
		LARGO ADELANTE IZQUIERDA	Desplazamiento ni longitudinal ni transversal, al cuadrante no contiguo, dirección a la red, izquierda	DLFL	
		LARGO ATRÁS DERECHA	Desplazamiento ni longitudinal ni transversal, al cuadrante no contiguo, dirección al fondo del campo propio, derecha	DLBR	
		LARGO ATRÁS IZQUIERDA	Desplazamiento ni longitudinal ni transversal, al cuadrante no contiguo, dirección al fondo del campo propio, izquierda	DLBL	
		SIN DESPLAZAMIENTO	Permanencia en el cuadrante	NM	

Tabla 6. Macronivel de resultado y códigos del instrumento de observación (BOT) III

MACRONIVEL	CRITERIO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	
DE RESULTADO	RESULTADO	ÉXITO	El golpe realizado por el jugador observado finaliza en punto propio	EX	
		NO ÉXITO	El golpe del jugador observado no finaliza en punto propio (va fuera o continúa la jugada)	NEX	
	TIEMPOS	DURACIÓN PARTIDO	Tiempo desde el primer servicio hasta que el volante deja de ser jugable en el último punto del partido	DP	
		TIEMPO REAL DE JUEGO	Sumatorio de tiempos en los cuales el volante puede ser jugable	RTP	
		DURACIÓN DEL PUNTO	Tiempo entre que la raqueta toca el volante en el servicio hasta que el volante deja de ser jugable	RAT	
		TIEMPO DE DESCANSO	Tiempo que pasa entre que el volante toca el suelo hasta la realización del siguiente servicio	RET	
		PUNTOS	PUNTOS DISPUTADOS	Número de puntos disputados en el encuentro	PD
			GOLPEOS POR PUNTO	Número de veces que el volante es golpeado en cada punto	GP

DISCUSIÓN

La principal novedad que aporta este trabajo es la construcción de una herramienta *ad hoc* (BOT) que incluye la variable “desplazamiento” al resto de acciones técnicas que desarrollan los jugadores de bádminton a lo largo de un partido, permitiendo así un estudio más completo y pormenorizado de este deporte. Los estudios realizados por Abián et al. (2014), Abián-Vicén et al. (2013), Cabello et al. (1999), Cabello et al. (2004), Cabello y Serrano (1997) aportan datos en cuanto a la relación de tiempos (trabajo/descanso) y frecuencia y tipo de golpes realizados, pero nada respecto de la variable “desplazamiento”, su dirección, trayectoria o longitud.

En el bádminton, la especificidad de los comportamientos de los jugadores, unido a la alta velocidad a la que se disputan los partidos, hace muy difícil el registro de las acciones sin medios digitales, al igual que ocurre en otros deportes, como por ejemplo el tenis (Gorospe, Hernández-Mendo, Anguera, y Martínez, 2005) y el tenis de mesa (Pradas et al., 2012).

Los datos obtenidos en cuanto a los índices de Kappa de Cohen fueron óptimos, similares a los encontrados en otros trabajos de Garay, Hernández-Mendo y Morales (2006) y Gorospe et al. (2005) en tenis; Pradas et al. (2012) en tenis de mesa; Hernández-Mendo et al. (2012) e Hileno y Buscà (2012) en voleibol; Castellano et al. (2000) en fútbol y Arbulu et al. (2016) y De Benito et al. (2011) en escalada. Además, los valores estimados sobre el porcentaje de variabilidad aportados por el análisis de la generalizabilidad se asemejan a los conseguidos por otros autores en otras disciplinas deportivas, como por ejemplo Gorospe et al. (2005) en tenis.

Como aplicación práctica y futuras líneas en el ámbito de la investigación observacional, podrían aplicarse técnicas estadísticas innovadoras en esta modalidad deportiva, tales como análisis predictivos a través de la regresión logística, identificación de patrones motores a través de análisis de correspondencias múltiples, árbol de decisión, patrones temporales (*T-Patterns*), etc.

CONCLUSIONES

La herramienta que aquí se muestra y sus resultados de calidad del dato (índices de fiabilidad y generalizabilidad) permiten considerar el sistema de categorías propuesto como “excelente”, cumpliendo con holgura los requisitos metodológicos de bondad de ajuste, fiabilidad y generalizabilidad exigibles.

BOT permite la codificación de frecuencia, orden y duración de las acciones (entendidas como “golpeos con o sin desplazamiento”) que se dan en el bádminton de la modalidad individuales, por lo que podría ser utilizado en futuras investigaciones para valorar el rendimiento de los jugadores y/o diseñar propuestas de intervención ajustadas a la realidad del contexto competitivo.

Finalmente, los resultados aquí mostrados permiten afirmar que la herramienta observacional *BOT* podría ser empleada en la descripción del comportamiento de los jugadores de bádminton modalidad individual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abián, P., Castanedo, A., Feng, X.Q., Sampedro, J., y Abián-Vicén, J. (2014). Notational comparison of men's singles badminton matches between Olympic Games in Beijing and London. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(1), 42-53.
- Abián-Vicén, J., Castanedo, A., Abián, P., y Sampedro, J. (2013). Temporal and notational comparison of badminton matches between men's singles and women's singles. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(2), 310-320.
- 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 el Deporte*, 11(42), 421-439.
- Anguera, M.T. (1990). Metodología observacional. En J. Arnau, M.T. Anguera, y J. Gómez-Benito (Eds.) *Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento* (pp 125-236). Murcia: Universidad de Murcia.
- Anguera, M.T., Blanco, A., Losada, J., y Hernández-Mendo, A. (2000). La metodología observacional en el deporte: conceptos básicos. *Lecturas: EF y Deportes. Revista Digital*, 24, 63-82.
- Anguera, M.T., Blanco, A., y Losada, J.L. (2001). Diseños observacionales, cuestión clave en el proceso de la Metodología Observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 135-160.

- 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.
- Arbulu, A., Usabiaga, O., y Castellano, J. (2016). Construcción de una herramienta de observación de escalada de élite y la estimación de la calidad del dato. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(1), 91–96.
- Ardá, A. (1988). *Análisis de los patrones de juego en fútbol 7*. A Coruña: Universidad da Coruña: Tesis Doctoral no publicada.
- Badminton World Federation. (2015). Rankings | 2015 TOURNAMENTS -. Recuperado julio 21, 2016, a partir de <http://www.webcitation.org/6jGcpTHS0>
- Belmont, I. (1978). Principios éticos y directrices para la protección de sujetos humanos de investigación. *Estados Unidos de Norteamérica: Reporte de la Comisión Nacional para la Protección de Sujetos Humanos de Investigación Biomédica y de Comportamiento*.
- Blanco, Á. (1989). Fiabilidad y generalización de la observación conductual. *Anuario de psicología*, (43), 5–32.
- Blanco, Á. (1992). Aplicaciones de la Teoría de la Generalizabilidad en la selección de diseños evaluativos. *Bordón*, 43(4), 431-459.
- Blanco, A. (1997). Precisión en la evaluación de la investigación Observacional (pp 23-26). Presentado en V Congreso de Metodología de las Ciencias Humanas y Sociales, Sevilla: AEMCCO.
- Blanco, A. y Anguera, M.T. (2003). Calidad de los datos registrados en el ámbito deportivo. *Psicología del deporte*, 2, 35-73.
- Cabello, D. (2000). *Análisis de las características del juego en el bádminton de competición. Su aplicación al entrenamiento*. Universidad de Granada, Departamento de Educación Física y Deportiva.
- Cabello, D., Carazo, A., Ferro, A., Oña, A., y Rivas, F. (2004). Análisis informatizado del juego en jugadores de bádminton de élite mundial. (Computerized analysis of game in tope-class badminton players). *CCD. Cultura, Ciencia y Deporte*, 1(1), 25–31. doi: 10.12800/ccd, 1(1), 25-31.
- Cabello, D. y Serrano, D. (1997). Análisis integral del bádminton. *Delegación Granadina de Bádminton. Granada*.
- Cabello, D., Serrano, D., y García, J.M. (1999). *Fundamentos del bádminton: de la iniciación al alto rendimiento*. Cuadernos Técnicos del Deporte (Vol. 29). Málaga: Instituto Andaluz del Deporte.
- Castañer, M., Torrents, C., Anguera, M.T., Dinušová, M., y Jonsson, G.K. (2009). Identifying and analyzing motor skill responses in body movement and dance. *Behavior Research Methods*, 41(3), 857-867.
- Castellano, J. (2005). *Observación y análisis de la acción de juego en el fútbol*. Bilbao: Universidad del País Vasco.
- Castellano, J., Hernández-Mendo, A., Gómez de Segura, P., Fontetxa, E., y Bueno, I. (2000). Sistema de codificación y análisis de la calidad del dato en el fútbol de rendimiento. *Psicothema*, 12(4), 635–641.

- Chin, M.K., Wong, A.S., So, R.C., Siu, O.T., Steininger, K., y Lo, D.T. (1995). Sport specific fitness testing of elite badminton players. *British Journal of Sports Medicine*, 29(3), 153-157.
- Choi, H., O'Donoghue, P., y Hughes, M. (2007). An investigation of inter-operator reliability tests for real-time analysis system. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(1), 49-61.
- Christmass, M., Richmond, S., Cable, N., y Hartmann, P. (1995). A metabolic characterisation of singles tennis. En T. Reilly, M. Hughes y A. Lees (Eds.), *Science and racket sports*. Abingdon, Oxon: Taylor & Francis.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scale. *Educ Psychol Meas*, 20, 37-46.
- Cuadrado, G., De Benito, A.M., Flor, G., Izquierdo, J.M., Sedano, S., y Redondo, J.C. (2010). Estudio de la eficacia de dos programas de entrenamiento de la fuerza en el rendimiento de la escalada deportiva. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 19, 59-74.
- De Benito, A.M., García-Tormo, J.V., Izquierdo, J.M., Sedano, S., Redondo, J.C., y Cuadrado, G. (2011). Análisis de movimientos en escalada deportiva: Propuesta metodológica basada en la Metodología Observacional. *European Journal of Human Movement*, (27), 21-42.
- Etxeazarra, I., Castellano, J., y Usabiaga, O. (2013). Aplicación de diferentes estrategias para el control de calidad del dato de una herramienta observacional en fútbol formación. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 8(2), 301-316.
- Fernández, J., Camerino, O., Anguera, M.T., y Jonsson, G. K. (2009). Identifying and analyzing the construction and effectiveness of offensive plays in basketball by using systematic observation. *Behavior Research Methods*, 41(3), 719-730.
- Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M.T., y Castañer, M. (2012). Lince: Multiplatform Sport Analysis Software. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 4692-4694.
- Galiano, D., Escoda, J., y Pruna, R. (1996). Aspectos fisiológicos del tenis, 44, 115-121.
- Garay, J.O., Hernández-Mendo, A., y Morales, 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.
- Gibbs, M.J. (1988). Badminton-Teaching Concepts. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 59(8), 92-94.
- Gorospe, G., Hernández-Mendo, A., Anguera, M.T., y Martínez, A. (2005). Desarrollo y optimización de una herramienta observacional en el tenis de individuales. *Psicothema*, 17(1), 123-127.
- Hernández, M. y Moreno, M. (1984). *Disfruta tu tiempo libre con el bádminton*. Consejo Superior de Deportes.
- Hernández-Mendo, A. (1996). *Observación y análisis de patrones de juego en deportes sociomotores*. España: Universidade de Santiago de Compostela.
- Hernández-Mendo, A., Blanco-Villaseñor, A., Pastrana, J.L., Morales-Sánchez, V., y Ramos-Pérez, F.J. (2016). SAGT: new software for generalizability

- analysis. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(1), 77-89.
- Hernández-Mendo, A., Montoro, J., Reina, Á., y Fernández, J.C. (2012). Desarrollo y optimización de una herramienta observacional para el bloqueo en voleibol. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 7(1), 15–32.
- Hileno, R. y Buscà. (2012). Herramienta observacional para analizar la cobertura del ataque en voleibol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 12(47), 557–570.
- Huber, G. (1999). See the roots and understand the tree. *IBF World Badminton Academy Malaysia*, (Kuala Lumpur: IBF).
- Kuntze, G., Mansfield, N., y Sellers, W. (2010). A biomechanical analysis of common lunge tasks in badminton. *Journal of Sports Sciences*, 28(2), 183-191. doi:10.1080/02640410903428533
- Landis, J.R. y Koch, G.G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *biometrics*, 159-174.
- Losada, J.L., Casal, C.A., y Ardá, A. (2015). Cómo mejorar la efectividad en un jugador de tenis: modelos de regresión log-lineales. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 63-70.
- Losada, J.L. y Manolov, R. (2015). The process of basic training, applied training, maintaining the performance of an observer. *Quality & Quantity*, 49(1), 339-347.
- Lupo, C., Condello, G., y Tessitore, A. (2012). Notational analysis of elite men's water polo related to specific margins of victory. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11(3), 516–525.
- Lupo, C., Tessitore, A., Minganti, C., King, B., Cortis, C., y Capranica, L. (2011). Notational analysis of American women's collegiate water polo matches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(3), 753–757.
- Menescardi, C., López-López, J.A., Falcó, C., Hernández-Mendo, A., y Estevan, I. (2015). Tactical aspects of a National University Taekwondo Championship in relation to round and match outcome. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(2), 466–471.
- Pradas, F., Floria, P., González-Jurado, J.A., Carrasco, L., y Bataller, V. (2012). Desarrollo de una herramienta de observación para el análisis de la modalidad individual del tenis de mesa. *Journal of Sport and Health Research*, 4(3), 255-268.
- Robinson, G. y O'Donoghue, P. (2007). A weighted kappa statistic for reliability testing in performance analysis of sport. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(1), 12-19.
- Sánchez-Algarra, P. y Anguera, M. T. (2013). Qualitative/quantitative integration in the inductive observational study of interactive behaviour: impact of recording and coding among predominating perspectives. *Quality & Quantity*, 47(2), 1237-1257. <https://doi.org/10.1007/s11135-012-9764-6>
- Tornello, F., Capranica, L., Chiodo, S., Minganti, C., y Tessitore, A. (2013). Time-motion analysis of youth Olympic Taekwondo combats. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(1), 223-228.

Tornello, F., Capranica, L., Minganti, C., Chiodo, S., Condello, G., y Tessitore, A. (2014). Technical-tactical analysis of youth Olympic Taekwondo combat. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(4), 1151-1157.

Número de citas totales / Total referentes: 53(100%)

Número de citas propias de la revista / Journal's own referentes: 3 (3,77%)

PENDIENTE DE PUBLICACIÓN / IN PRESS