

Validación de un instrumento de evaluación en deportes de red-muro: squash (HERS)

Validation of a wall-net sports measurement instrument: squash performance evaluation tool (SPET)

*María Catalán-Eslava y **Sixto González-Víllora

*IES. Duque de Alarcón, **Universidad de Castilla-la Mancha

Resumen. El objetivo del estudio es diseñar y validar una herramienta de evaluación para squash, para ello se parte del instrumento en tenis de McPherson y French (1991). La Herramienta de Evaluación del Rendimiento en Squash (HERS) se configuró con tres factores: principios tácticos, toma de decisiones y ejecución de destrezas motrices para los gestos técnico-tácticos del resto al servicio y la dejada. La incorporación de los principios tácticos aporta la contextualización ecológica del deporte, respondiendo al requisito de evaluar la toma de decisiones y el rendimiento en contextos reales: en condiciones in situ y con tareas experimentales representativas. Los resultados obtenidos en 12 jugadores en la HERS presentan una fiabilidad inter-observador para jugadores expertos de un alfa de Cronbach de .787 para la dejada y .878 para el resto; en jugadores novatos un alfa de Cronbach de .916 para la dejada y .918 para el resto. La fiabilidad en la estabilidad del instrumento es de un alfa de Cronbach de .903 en el resto y .887 en la dejada. La HERS tiene una validez de contenido adecuada, mediante la valoración positiva de seis expertos externos. La validez de criterio es óptima, pues está orientada a la predicción, ya que el criterio es el nivel de pericia y el rendimiento en situación de juego real. Como conclusión se la nueva herramienta de evaluación es válida e innovadora, pues permite medir in situ diferentes contextos o niveles de pericia en la toma de decisiones y la ejecución para mejorar el rendimiento deportivo.

Palabras clave. evaluación de habilidades, tareas experimentales representativas, principios tácticos, rendimiento de juego, niveles de pericia.

Abstract. This research aims to design and validate, in the Squash players, the McPherson and French 'Components of Real Play in Tennis Encoding Instrument' (1991). The new 'Performance Assessment Tool in Squash' (SPET) was configured by three factors: tactical principles, decision making and execution of motor skills for technical-tactical gestures of returning of the serve and the drop shot in situation of real game. The incorporation of tactical principles of game provides an ecological contextualization of sport, responding to the requirement to assess decision-making and performance in sport contexts: representative experimental tasks in situ conditions. The 12 players in the HERS results show inter-observer reliability: in expert players have a Cronbach's Alpha .787 for the drop out gesture and .878 for the return gesture; in rookie players are a Cronbach's Alpha of .916 for drop out gesture and .918 for the return gesture. The reliability, in the stability of the instrument, achieves a Cronbach's Alpha of .903 at drop out gesture and .887 on the return gesture. The SPET has an adequate content validity, by the positive assessment of six external experts. It has an adequate criterion validity oriented to the prediction, since, in the study; the criterion comes from the level of expertise and the performance in real game situation. It has been developed an assessment tool valid and innovative, which allows measuring, in a closest procedure to the Ecological Systems, players from different contexts or expertise levels related to the decision-making and the implementation towards the improvement of performance.

Keywords. skills evaluation, sport actions in situ conditions, tactical principles, game performance, expertise levels.

Introducción

En los deportes de red y muro, como es el squash (Contreras-Jordán, García-López, Gutiérrez-Díaz, Del Valle & Aceña, 2007), el alto rendimiento depende de varios factores y elementos del juego, entre ellos se encuentra la táctica de juego y la toma de decisión apropiada para cada momento. La táctica se manifiesta en la variedad de golpes ejecutados por los jugadores durante el partido. Los jugadores dan un gran número de golpes diferentes y su ejecución se realiza en diferentes lugares de la pista; un jugador puede seleccionar y usar diferentes golpes en similares circunstancias o los mismos golpes en diferentes circunstancias. La elección del golpe depende de la táctica establecida por el jugador para llevarle a la elección del golpe más eficiente en el mayor número de circunstancias (Vuckovic, Dexman, Kovacic & Pers, 2006).

El rendimiento superior de los expertos en un ámbito deportivo concreto, depende en gran medida de las representaciones mentales internas y los procesos cognitivos que median entre la interpretación de un estímulo y la elección de la acción (Hodges, Starkes & MacMahon, 2006). Así los términos de conocimiento táctico o habilidades cognitivas, se conciben como los procesos de razonamiento y análisis en torno a las decisiones tomadas en una competición y que están almacenadas en la memoria (García-González, Araújo, Carvalho & Del Villar, 2011).

En consecuencia la toma de decisiones está mediatizada por las estructuras de conocimiento que se encuentran almacenadas

en la memoria, por lo que es de gran interés conocer cómo se establecen y desarrollan las estructuras de conocimiento que subyacen al rendimiento experto, definiendo el deporte como un sistema complejo de producción de conocimiento sobre la situación concurrente y eventos pasados, combinados con la habilidad del propio jugador para ejecutar destrezas técnicas (Iglesias, Ramos, Fuentes, Sanz & Del Villar, 2003).

En la evaluación del contexto deportivo de los deportes de red y muro, incluido entre ellos el squash, la incertidumbre del juego y el proceso de toma de decisiones son una constante en el juego, que hacen cambiar el contexto donde se decide en pocas décimas de segundo, por tanto los factores tácticos adquieren una gran importancia para el rendimiento deportivo (García, Moreno, Moreno, Iglesias & Del Villar, 2009).

Son varios autores los que han ayudado a determinar los contenidos de evaluación de la táctica deportiva, entre ellos se encuentran: Del Villar e Iglesias (2005); Del Villar, García, Iglesias, Moreno y Cervelló (2007) y McPherson (1994, 1999a, 1999b, 2000). Entre estos contenidos explican que, dentro de la acción de juego deben ser medidos y evaluados tanto el proceso de toma de decisiones (acción táctica) como el de ejecución (acción técnica). El proceso de toma de decisiones se puede entender como el proceso de selección de la respuesta y el proceso de ejecución como la realización motriz (Thomas, 1994).

De la misma manera, dentro del proceso de toma de decisiones se establecen distintas fases antes de realizar una ejecución. Para este proceso el modelo propuesto por Konzag (1992) e Iglesias, Moreno, Ramos, Fuentes, Julián y Del Villar (2002) ha sido actualizado y completado por MacMahon y McPherson (2009), especificando que comienza con una fase cognitiva en la que el jugador se encuentra ante un problema motriz que tiene que resolver, y para ello prepara la decisión analizando los estímulos y el contexto, fundamentalmente por el canal visual.

Posteriormente, el jugador identifica rasgos o características del entorno mientras recupera otras informaciones de su memoria para generar estructuras de información, es la evaluación de la información. Finaliza cuando a través de esta evaluación, los conocimientos son integrados para tomar una decisión (Iglesias, et al., 2002), que se ve reflejada a posteriori en la ejecución de una habilidad técnico-táctica.

El proceso de toma de decisiones puede ser evaluado a través de dos aspectos, la velocidad y la precisión (Janelle & Hillman, 2003). La velocidad en la toma de decisiones debería incrementarse con la experiencia, pero la práctica no es garantía de tomar decisiones rápidas (Thomas, 1994). La investigación se ha orientado más hacia la vertiente de la precisión motriz. De hecho, la eficacia en la decisión no sólo es una cuestión de velocidad, sino que es necesario acertar en lo que se ha decidido hacer. La precisión sería pues entendida como lo apropiado-inapropiado que es realizar una acción en un momento y contexto deportivo determinado (Thomas & Thomas, 1994). Por ello, los investigadores se han decantado por medir la corrección-precisión (accuracy) más que la velocidad en la toma de decisiones.

En este sentido, French y Thomas (1987) diseñaron un instrumento de evaluación de rendimiento en situación de juego real para baloncesto. Este instrumento separa el componente cognitivo-decisional del rendimiento de la ejecución de las habilidades motrices específicas (González-Víllora, García-López, Pastor-Vicedo & Contreras-Jordán, 2011). Posteriormente, este instrumento fue adaptado a otros deportes como el hockey hierba (Turner & Martinek, 1992; Turner & Martinek, 1999), el balonmano (García-Herrero & Ruíz, 2003), juegos genéricos de invasión (Contreras-Jordán, García-López & Cervelló, 2005; Gutiérrez-Díaz, González-Víllora, García-López & Mitchell, 2011) o fútbol (González-Víllora, 2010). En este último caso, el instrumento ha sido publicado con resultados de validez y fiabilidad óptimos para la realización de estudios científicos (García-López, González-Víllora, Gutiérrez & Serra, 2013). Instrumentos similares sobre la evaluación de la toma de decisiones y la ejecución han sido desarrollados para los deportes de red, como pueden ser el caso del tenis (McPherson & French, 1991; García-González, Moreno, Moreno, Gil & Del Villar, 2013), bádminton (Blomqvist, Luhtanen & Laakso, 2001) y tenis de mesa (Pradas, Floría, González-Jurado, Carrasco & Bataller, 2012).

Las destrezas técnico-tácticas han sido evaluadas de forma cualitativa y cuantitativamente. Los procesos de evaluación cualitativa tratan de valorar la forma en la que se realiza la ejecución de una destreza. La aproximación cuantitativa se centra en medir el producto o resultado final como el tiempo o la distancia. Por tanto, es necesario diferenciar la toma de decisiones de la ejecución, pues son procesos diferentes, ya que durante una situación de juego real se puede encontrar decisiones adecuadas cuyo resultado es un error en términos de ejecución (García, et al., 2009). Así, uno de los pioneros en esta parcelación de la decisión y el resultado fueron los estudios de McPherson y Thomas (1989) en tenis, que mediante un sistema de codificación hacía referencia de forma independiente a ambas variables, evaluando la toma de decisiones en términos de decisiones adecuadas o inadecuadas para la situación concreta de juego y aportando distintos criterios para la evaluación de las decisiones.

Este instrumento ha sido validado para distintas poblaciones de tenistas McPherson (1999a y 1999b), McPherson y French (1991) o Nielsen y McPherson (2001). Esta herramienta ha sido adaptada y aplicada al contexto español a través de distintos estudios desarrollados en deportes de red (Del Villar, et al., 2007; García, Iglesias, Fuentes, Sanz & Del Villar, 2005;

García, Moreno, Iglesias, Domínguez & Del Villar, 2006).

Este artículo tiene como objeto presentar el diseño y proceso de validación de un instrumento utilizando una muestra española en squash, el instrumento de codificación de los componentes del juego real en tenis de McPherson y French (1991), que ha sido una referencia a tal efecto, al igual que los trabajos de McPherson (2008) y la aplicación española de dicho instrumento en el contexto español (García-González, et al., 2013), desarrollando así la herramienta de evaluación del rendimiento en squash (HERS).

Esta nueva herramienta evalúa la toma de decisiones y el nivel de habilidad en la ejecución de dos elementos técnico-tácticos en squash (el resto y la dejada), teniendo en cuenta la contextualización del juego por medio de situaciones tácticas. Este hecho es clave ya que la contextualización será muy relevante en el proceso de iniciación, proceso de enseñanza-aprendizaje deportivo y en la enseñanza de la táctica y toma de decisión (González-Víllora, Gutiérrez-Díaz, Pastor-Vicedo & Fernández-Bustos, 2007), pues en los deportes de una estrategia elevada, el jugador debe aprender a desenvolverse en los constantes y rápidos cambios de rol: a) jugador que golpea el móvil, y b) jugador que se prepara para golpear el móvil. En este sentido, Travassos, Araújo, Davids, O'Hara, Leitao y Cortinhas (2013) expusieron la necesidad de medir la toma de decisiones y el rendimiento deportivo en contextos reales, es decir las acciones de los deportes deben medirse en condiciones in situ y no en condiciones de laboratorio, así como los instrumentos de evaluación deben tener situaciones verdaderamente representativas de cada juego/deporte, ambos aspectos fundamentales con los que se identifica la herramienta de observación y evaluación que se presenta en este trabajo.

Metodología

Planificación del estudio

En la última década se ha producido un avance en el desarrollo de diferentes aspectos procedimentales de la metodología observacional (Anguera & Hernández-Mendo, 2014). En este estudio se aplica dicho método pues tiene como objeto el diseño y validación de un instrumento de observación del rendimiento individual en situación de juego real para el deporte del squash.

La nueva Herramienta de Evaluación del Rendimiento en Squash (HERS) se fundamenta en el instrumento de McPherson y French para tenis (1991), traducido al español por García et al. (2006), dicha herramienta diferencia dos momentos fundamentales del juego. El primero es el servicio, definido como la acción con la que se inicia el juego de los puntos del partido (reglamento de juego de squash, 2009). El segundo es el juego, definido como el intercambio de golpes posteriores al servicio hasta la consecución del punto (reglamento de juego de squash, 2009).

Dentro de estos dos momentos, el servicio y el juego, son tres los aspectos evaluados: el control, la decisión y la ejecución. Asimismo, cada uno de estos tres aspectos es evaluado por la herramienta con los valores siguientes:

- Para el control el cero (control inapropiado) y el uno (control apropiado).

- Para la decisión el cero (decisión inapropiada) y el uno (decisión apropiada).

- Para la ejecución el cero (error no forzado), el uno (error forzado), el dos (golpe que no fuerza al oponente) y el tres (punto o golpe que fuerza al oponente).

Una vez se ha introducido el instrumento sobre el que se basa este estudio, a continuación se detalla cómo ha sido el método para efectuar el pilotaje, diseño, construcción y validación de la HERS.

Participantes

La competición seleccionada para desarrollar el instrumento de observación fue el campeonato de España absoluto del 2010 en la modalidad individual masculina, y seis partidos fuera del circuito nacional de competición. Siendo filmados un total de 12 partidos.

Los jugadores que componen la muestra son 12. De los cuales seis jugadores son de Primera categoría nacional, ya que están clasificados entre los 20 primeros del ranking nacional. Los otros seis jugadores son de nivel provincial, ya que no están federados y se inician en esta práctica deportiva.

Todos los jugadores implicados en las grabaciones participaron de manera voluntaria, siendo informados de toda la metodología concerniente a esta investigación, tras lo cual dieron su consentimiento por escrito.

Procedimiento

Construcción de la herramienta

Para el diseño y adaptación del instrumento de evaluación se contó con un total de seis expertos externos al estudio. Cuatro de los expertos estaban relacionados con el entorno competitivo del deporte, ya que fueron el seleccionador nacional español de squash (Entrenador nacional de tercer nivel), el presidente de la federación castellano manchega de squash (Maestro en Educación Física) y dos jugadores de la selección española de squash absoluta (Primera categoría nacional). Los otros dos expertos estaban más relacionados con el campo de la investigación en el campo de la táctica deportiva, siendo Doctores al menos con un sexenio de investigación (CNEAI).

En la evaluación para el deporte del squash, a diferencia del instrumento de McPherson y French (1991), sólo se centra en el momento de los golpes del juego, ya que el servicio en este deporte suele estar muy restringido tácticamente por el reducido espacio de las pistas compuesto tanto por el lugar del sacador como por el cuadro de servicio. Por tanto el servicio es una habilidad técnico-táctica con características más cerradas que el resto de destrezas. Y dentro de los golpes de juego se centra en el análisis de la decisión y la ejecución, excluyendo el análisis del control, ya que aunque la herramienta evalúa aquellas acciones de juego que primeramente han sido codificadas con un control suficiente, es decir, aquellas acciones de juego en las que el jugador tiene posibilidad de decidir y ejecutar, descartando de la evaluación golpes con el marco de la raqueta o botes irregulares de la pelota, no se analiza en el presente estudio, ya que varias investigaciones realizadas han dado como resultados que no hay diferencias significativas en el control para jugadores de diferente nivel de pericia (García, et al., 2005; McPherson, 1999a; Nielsen & McPherson, 2001), y así se ha corroborado en los estudios pilotos de este artículo.

Se considera que las acciones de juego objeto de estudio fueran el resto y la dejada. Esta decisión se tomó debido a que el resto es un gesto abierto al contrario que el servicio que es un gesto cerrado, con poca incertidumbre y sin límite de tiempo para tomar las decisiones y ejecutarlas. Y en cuanto a la dejada su elección fue debida a que es una acción esencial para el rendimiento en squash, según el reglamento de squash (2009), ya que cambia el ritmo del juego, desgasta físicamente, aumenta la presión, la ansiedad y la incertidumbre del oponente. La decisión sobre dicha elección de gestos técnico-tácticos también se apoyó en estudios recientes sobre el perfil de rendimiento de los jugadores de dobles en squash (Wells, Robertson, Hughes & Howe, 2004) y en el estudio sobre la estrategia táctica en squash de Hong, Robinson, Chan, Clark y Choi (1996), cuyos resultados revelan que el golpe técnico-táctico de uso más frecuente durante los partidos es el drive, seguido del drop, la volea, el boast y finalmente el lob, lo que reafirma que la elección adecuada del resto al servicio y sobre todo de la dejada ya que es un

gesto poco frecuente por su complejidad técnico-táctica y su impacto sobre el rendimiento.

Así el proceso seguido para la construcción de la herramienta, el pilotaje, se fundamenta en cinco sesiones sucesivas de observación, en donde se van incorporando al sistema notacional el listado de todas las posibles variables que aparecen en esta modalidad deportiva (Pradas, et al., 2012).

Se fija en 14 los ensayos que serán analizados en cada jugador y en cada acción técnico-táctica, evitando las diferencias ocasionadas por el número de juegos al que vayan los partidos, se salva la diferencia de tiempo que puedan durar los partidos, se eliminan las diferencias que el bajo sonido puede producir a la hora del seguimiento de los puntos en los partidos, o las confusiones por la menor calidad en la limpieza de la imagen ocasionada por la distancia de grabación.

Para los criterios de evaluación de la toma de decisiones se seguirá un proceso continuo de refinamiento, para asegurar su eficacia en la medición de los dos gestos técnico-tácticos seleccionados. Para que esto suceda, en la Tabla 1 se exponen una serie de acuerdos que se concretan en seis ítems codificados como apropiados y seis ítems codificados como inapropiados, ambas valoraciones mantendrán el valor de codificación de cero y uno similar al designado por McPherson y French (1991). En el proceso de codificación, donde se fijan el número de ítems que determina cuando la toma de decisiones es apropiada o inapropiada, queda de la siguiente manera:

Para que la toma de decisión se considere correcta, el número de ítems codificados como uno (apropiada), será de cinco o más ítems y codificados como cero (inapropiada), será de un ítem máximo.

Para que la toma de decisión se considere incorrecta, el número de ítems codificados como cero (inapropiado), será de cuatro ítems y codificados como uno (apropiado), será de dos ítems.

Para los criterios de evaluación de la ejecución de las destrezas, se seleccionarán los ítems de evaluación para la ejecución en los golpes del resto y la dejada y se les da un valor de codificación de cero y uno similar al designado por McPherson y French (1991). Los ítems seleccionados se exponen a continuación en la Tabla 2.

En cuanto al proceso de codificación de la ejecución en los golpes del resto y la dejada, se siguen los mismos criterios de codificación que el instrumento original, donde por cada valor (cero, uno, dos ó tres) hay un único ítem, salvo en aspectos

Tabla 1.

Categorías de observación e ítems técnico-tácticos en la toma de decisiones del resto y la dejada.

Resto: categoría de la toma de decisiones

Codificado como uno: decisión apropiada.

La posición del jugador: en el pico del área de saque.

La posición del jugador: lateral.

Moverse (por ejemplo: movimientos laterales, hacia delante o hacia atrás).

Jugar en el lado débil.

Permanecer detrás de la línea de fondo (por ejemplo, colocand o la bola con profundidad).

La acción capacita al jugador para retomar su posición, controlar la T.

Codificado como cero: decisión inapropiada.

La posición del jugador: de espaldas a la pared izquierda.

El grado de ángulo disponible: el jugador está demasiado retrasado que se quita el espacio para el movimiento de raqueta (preparación del futuro golpeo).

La posición del oponente, que normalmente le permite jugar con un golpe agresivo: ya que el jugador resta a la zona de riesgo.

Con el fin de poner la pelota en juego.

Sin considerar la localización de la pelota o la posición del oponente.

Esta acción permite al oponente devolver la pelota con un mínimo esfuerzo.

Dejada: categoría de la toma de decisiones

Codificado como uno: decisión apropiada.

La posición del jugador: se encuentra cerca del frontis, delante de la T, o en la zona media de la pista.

La posición del oponente: el oponente está detrás del jugador o el oponente está paralelo al jugador.

La posición de la pelota: la pelota puede ser jugada en paralelo (toque), cruzada o en ángulo.

Mover al oponente hacia la zona más cercana al frontis.

Jugar en el lado débil: el jugador decide dirigirse su golpe de dejada al lado más alejado de su oponente.

La acción de la dejada le capacita al jugador para retomar su posición, dejando paso al adversario (evita el let, repetición del punto, o el stroke, punto para el oponente).

Codificado como cero: decisión inapropiada.

La posición del jugador: está en la zona profunda, la más cercana al cristal de la pista.

El grado de ángulo disponible: el jugador está tan retrasado que se quita el espacio para el movimiento de raqueta (preparación del golpeo).

La posición del oponente: está por delante del jugador que realiza la dejada.

Con el fin de continuar con la pelota en juego.

Sin considerar la localización de la pelota o la posición del oponente.

Esta acción permite al oponente devolver la pelota con un mínimo esfuerzo.

Tabla 2.

Categorías de observación e ítems técnico-tácticos en la ejecución del resto y la dejada.

Resto: categoría de la ejecución
Codificado como tres: un golpe forzado que normalmente mueve al oponente (por ejemplo, un golpe paralelo que provoca el desplazamiento del contrario fuera de la zona central de la pista) y/o que permite ganar el punto directamente.
Codificado como dos: un golpe que hizo poca o ninguna presión, que no forzó ninguna acción en el oponente (por ejemplo: el oponente tuvo la oportunidad de hacer una devolución fuerte con el mínimo esfuerzo).
Codificado como uno: un error forzado que consistió en un punto perdido como resultado de un buen golpe del oponente.
Codificado como cero: un error no forzado que consistió en un punto perdido como resultado de un fallo del jugador más que de un buen golpe del oponente.
Dejada: categoría de la ejecución
Codificado como tres: un golpe forzado que mueve al oponente hacia la zona más próxima al frontis y/o que permite ganar el punto directamente.
Codificado como dos: una dejada que hizo poca o ninguna presión, que no forzó ninguna acción en el oponente: el oponente tuvo la oportunidad de hacer una devolución fuerte y precisa con el mínimo esfuerzo.
Codificado como uno: un error forzado que consistió en un punto perdido como resultado de una mala posición o movimiento al realizar la dejada.
Let, un tanto sin decisión donde ninguno de los jugadores gana el punto y por tanto se repetrá el servicio.
Codificado como cero: un error no forzado que consistió en un punto perdido como resultado de un fallo del jugador más que de un buen tiro del oponente.
Stroke, punto para el oponente.

Tabla 3.

Categorías de observación e ítems técnico-tácticos en los principios tácticos del resto y la dejada.

Resto y dejada: categoría de los principios tácticos de situación y de aplicación
Codificado como uno: mantener la pelota en juego.
Codificado como dos: llevar la iniciativa del punto.
Codificado como tres: conseguir el punto.

técnicos adaptados en la dejada del squash, que se le añaden dos ítems sobre obstrucción en el juego.

Un concepto novedoso que se ha incorporado en la HERS para la mejora del instrumento de evaluación de McPherson y French (1991) es que con el objetivo de poder analizar cada jugada, se establece un parámetro temporal: la unidad de toma de decisión (UTD, González-Víllora, et al., 2011), definida como la fracción de jugada en la que el deportista realiza un único elemento técnico-táctico en un contexto de juego definido por un sólo principio contextual. Por lo tanto, cuando el jugador realice un nuevo elemento técnico-táctico, lo aplique en un nuevo contexto o principio táctico, cambiará la UTD. Consecuencia de ello, es que en cada unidad temporal de toma de decisión (UTD) se analizan los principios tácticos básicos de situación (principio que debería aplicar el jugador en un contexto específico de juego) y aplicación (principio táctico que finalmente aplica el jugador), la toma de decisiones y la ejecución, con lo cual tiene su base en las teorías de los sistemas dinámicos y los limitantes de la tarea (Correia, Araújo, Duarte, Travassos, Passos & Davids, 2012; Chow & Tan, 2009; Renshaw, Chow, Davids & Hammond, 2010).

La especial relevancia para el análisis de la toma de decisiones y la ejecución del rol contextualizado que toman los jugadores de estos deportes de muro, como son el rol de jugador con un resto/dejada ofensiva y el rol del jugador con un resto/dejada defensiva, no resultó ser eficaz durante las diferentes pruebas piloto que se realizaron del instrumento, lleva a optar por una novedosa y creativa forma de análisis del juego que además acercaba los deportes de raqueta a los deportes colectivos, y es utilizar los principios tácticos de los deportes colectivos (mantener el móvil, progresar hacia la meta y conseguir el objetivo; recuperar el móvil, frenar el avance del móvil y evitar el objetivo) tanto de situación (la acción más apropiada según el contexto y situación del momento del juego) como de aplicación (la acción que ha decidido el jugador llevar a cabo) (Bayer, 1992); los cuales, adaptados a los deportes de raqueta conformarían los siguientes criterios de evaluación (Contreras-Jordán, et al., 2007): mantener la pelota en juego, llevar la iniciativa del punto y conseguir el punto.

La posterior codificación siguió el mismo proceso que para los criterios de toma de decisión y ejecución presentada anteriormente, siendo fijados valores de uno, dos ó tres a cada principio táctico para el resto y la dejada (presentados en la Tabla 3).

Una vez comprobada la herramienta con el visionado de dos nuevas sesiones, se confirma que las categorías que conforman cada uno de los criterios de evaluación del sistema son idóneos

y están bien definidas (Santos, Sarmiento, Alves & Campaniço, 2014), exhaustivos y mutuamente excluyentes (Pradas, et al., 2012).

Validez de contenido

Es la medida en la que se refleja los principios de una teoría válida sobre el objeto que se pretende medir, es decir, si los ítems del instrumento de evaluación son una muestra representativa del objeto que se pretende medir. Se ha recogido información de una gran cantidad de fuentes bibliográficas de carácter científico. Además de ello, se ha consultado y obtenido consenso sobre los ítems de observación con dos tipos de expertos a los que se les consultó, por un lado a cuatro expertos en el deporte de competición en squash (seleccionador nacional de squash, presidente de la federación castellano manchega de squash y dos jugadores de la selección española de squash), y por otro lado a los dos expertos en investigación en análisis y evaluación técnico-táctica deportiva (Doctores y con sexenio activo). Con estas acciones se buscó saber si los ítems eran adecuados y evaluaban lo que se pretendía analizar, y que estuviesen expresados de manera apropiada. De tal manera, que la HERS presenta una validez de contenido óptima, mediante la valoración positiva de seis expertos externos al estudio para los tres factores estudiados.

Elaboración del protocolo de filmación

Para el estudio fueron grabados partidos completos en cintas miniDV, con una cámara de video digital (Sony DCR-HC16E), la cual llevaba puesta una lente de conversión del ángulo de grabación (x 0,7): Sony VCL-HG0725 con el objeto de grabar todo el campo de juego. La cámara se posicionaba en lo más alto del graderío, situándose en un trípode Sony (un metro).

No se modificaba el zoom, ya que la velocidad del juego es tan alta y la pelota es tan pequeña que se pierde la visión global del juego.

La grabación no se interrumpía en ningún momento, tampoco en los descansos, ya que éstos son de 90 segundos. Se tomaban las medidas necesarias para que su situación no coincidiese con el paso de los espectadores.

Entrenamiento de los observadores

El entrenamiento de los dos observadores que participaron en el estudio se desarrolló siguiendo las directrices propuestas por Medina y Delgado (1999). En este caso concreto del squash, y a pesar de que la experiencia muestra que el acuerdo entre los observadores acerca de la definición operacional de las categorías no es suficiente y es necesario que los mismos entiendan dichas definiciones operacionales plenamente (O'Donoghue, 2007), se obvió la primera fase de las dos que componen este proceso de entrenamiento por tener ambos observadores un alto grado de experiencia en este deporte.

En la segunda fase los dos observadores, siguiendo el protocolo de observación establecido, analizaron tres juegos de tres partidos diferentes seleccionados de manera aleatoria. La misma visualización se realizó dos veces, dejando transcurrir un tiempo de dos semanas entre la primera y segunda observación.

Codificación, registro, almacenamiento y análisis de los datos

La codificación y registro de los datos se efectuó de forma continua y secuencial (Anguera, 2003; Pradas, et al., 2012). Los dos observadores utilizaron el sistema notacional construido, mediante una hoja de registro por cada jugador, la cual tendrá ordenada todos los golpes y los apartados por categorías (principios tácticos, toma de decisiones y ejecución).

Para el visionado de los partidos se utilizó el programa informático Match Visión Studio© v. 3.0 (Perea, Alday & Castellano, 2004), que entre otras funcionalidades permite visualizar los encuentros de manera ralentizada, fotograma a fotograma, aspecto fundamental para lograr un correcto registro de las acciones dada la elevada velocidad de juego del squash. Los datos obtenidos se volcaron y quedaron almacenados en una hoja de cálculo de Microsoft Office Excel 2007 para su posterior análisis.

Y para el posterior análisis de los datos fue utilizado el software de tratamiento de datos estadísticos SPSS 19.0 para Windows. Las pruebas de análisis de los datos fueron estadísticos descriptivos, el *T-Test* (alfa de Cronbach) y el *coeficiente Kappa*.

Resultados

La Herramienta de Evaluación del Rendimiento en Squash (HERS) se configuró con tres factores o variables, principios tácticos, toma de decisiones y ejecución de destrezas motrices para los gestos técnico-tácticos del resto al servicio y la dejada en situación de juego real. A continuación se presentan los resultados del proceso de fiabilidad y validación de la HERS.

Fiabilidad de la Herramienta de Evaluación del Rendimiento en Squash (HERS)

El análisis estadístico de los datos medió los tipos de fiabilidad con los resultados que se muestran a continuación:

- La fiabilidad inter-observador. En este estudio se midió la fiabilidad que había entre dos observadores, a los que se entrenó previamente en el sistema de observación y el uso del instrumento por medio de un experto observador en análisis deportivo por medio del video. Para conocer la fiabilidad se mide el tanto por ciento de acuerdos sobre las codificaciones totales, este dato tiene que ser igual o superior al 80% (Van der Mars, 1989). En cuanto a la cantidad de muestra que tiene que pasar esta prueba según el coeficiente aportado por Kappa y Tallir (citado en Oslin, Mitchell & Griffin, 1998) debe ser como mínimo con un 15% en relación al total de los datos.

La fiabilidad inter e intra-observador se realizó con 14 restos y 14 dejadas para cada uno de los 12 jugadores que además tenían diferente nivel de pericia (son el 15% de una muestra potencial total de 80 jugadores, cantidad de muestra que está en concordancia con estudios de este tipo, e. g. González-Víllora, 2010; Gutiérrez-Díaz, et al., 2011). La calidad de los datos de la herramienta de evaluación fue adecuada en relación a su fiabilidad. Pues los acuerdos fueron superiores al 80%, tanto en el resultado sobre los principios tácticos, toma de decisiones como en la ejecución de destrezas el índice de acierto para ambos evaluadores fue de 89,29% para la acción técnico-táctica del resto, y un índice de acierto para los evaluadores de 91,07% y 96,43% para la dejada. La dejada tiene una fiabilidad más elevada que el resto al servicio debido a que tanto la posición de los jugadores en la pista como la ejecución de la acción, posibilitan más claridad en el análisis de video.

Además del análisis de porcentajes, se realizó un análisis estadístico sobre la fiabilidad inter-observador e intra-observador por niveles de pericia y gesto técnico-táctico. Para ello se usaron dos pruebas estadísticas:

El coeficiente kappa, que calcula el porcentaje de acuerdo entre observadores. Este coeficiente tiene un valor máximo de uno cuando el acuerdo alcanzado es perfecto, un valor de 0 indicando que el acuerdo sólo se debe al azar y un valor negativo cuando no hay acuerdo ni siquiera debido al azar. Para que este coeficiente tenga un valor adecuado es necesario que $K > .701$ (Bakeman & Gottman, 1986). El coeficiente Kappa para la fiabilidad

intra-observador fue para la dejada .911 y para el resto .932. Mientras que la fiabilidad inter-observador fue para la dejada .870 y para el resto .891.

El alfa de Cronbach, que evalúa el acuerdo y la consistencia entre observadores, cuanto más se aproxime a su valor máximo, igual a 1, mayor es la fiabilidad de la escala. Valores de alfa de Cronbach entre .70 y .90 indican una buena consistencia interna (Celina & Campo, 2005). Los resultados muestran que los observadores alcanzaron un nivel de fiabilidad consistente en los jugadores expertos para el gesto técnico-táctico de la dejada fue de un alfa de Cronbach de .787 y un alfa de Cronbach de .878 para el resto al servicio; en cuanto al nivel de fiabilidad alcanzado en los jugadores novatos para el gesto técnico-táctico de la dejada fue de un alfa de Cronbach de .916 y un alfa de Cronbach de .918 para el resto. Estos datos que permiten diferenciar niveles de pericia refuerzan a su vez la validez de criterio (concurrente) del instrumento. Los resultados de las dos pruebas estadísticas justifican la fiabilidad de las mediciones efectuadas y la calidad de los resultados obtenidos, por lo que la herramienta es adecuada para su aplicación en deportistas.

- La fiabilidad en cuanto a la estabilidad. Para su medición se debe realizar un test-retest con el 30% de los sujetos y con una diferencia temporal de una semana para garantizar la estabilidad de los resultados. Para ello, se realiza un test-retest con quince días de diferencia entre una prueba y otra, desarrollándose en las cuatro categorías diferentes y con diferentes agrupamientos. El resultado final en la estabilidad del codificador con el estadístico alfa de Cronbach es de .903 en el gesto técnico-táctico del resto y un alfa de Cronbach de .887 en el gesto técnico-táctico de la dejada, expresando una fiabilidad satisfactoria para ambos gestos técnico-tácticos. Este tipo de fiabilidad dota de especial consistencia al instrumento de medida, pudiendo ser usado por varios codificadores previo entrenamiento.

Validación de la Herramienta de Evaluación del Rendimiento en Squash (HERS)

Validez de criterio. Se considera que la validez del instrumento está orientada al criterio de discriminación de pericia deportiva, pues se estima que los datos obtenidos a partir de la HERS predicen los potenciales rendimientos en las diferentes categorías de nivel (Thomas & Nelson, 2007). De este modo, la HERS cuantifica de forma significativa y adecuada el rasgo para cuya medición ha sido diseñado, ya que en el estudio el criterio es el nivel de pericia y está relacionado con el rendimiento en situación de juego real.

Discusión

La discusión va a interpretar los resultados derivados del objeto de estudio: diseñar y validar en el squash, el instrumento de McPherson y French (1991) de tenis, herramienta que fue adaptada al contexto español en deportes de red (Del Villar, et al., 2007; García, et al., 2005; García, et al., 2006).

Los resultados muestran una nueva Herramienta para la Evaluación del Rendimiento en Squash, lo cual contribuye a la mejora de la evaluación y el rendimiento en esta exigente modalidad deportiva, ya que en el siglo pasado no había estudios de este tipo. En la última década hay un mayor auge y motivación de los investigadores hacia esta línea de estudio en squash, como la investigación sobre el perfil de rendimiento de los jugadores de dobles (Wells, et al., 2004); la monitorización de la frecuencia y tiempo que permanecen los jugadores en la zona T de la pista (Vuckovic, et al., 2004); el análisis cuantitativo para la eficiencia del juego (Vuckovic, et al., 2006); el análisis de los golpes técnico-tácticos y requerimientos energéticos durante el juego (Girard, Chevalier, Habrard, Sciberras, Hot & Mille, 2007); o

las acciones que se realizan en situación de competición para obtener las estrategias de los jugadores expertos (Hong, et al., 1996; Hughes & Robertson, 1998).

En otras modalidades deportivas con red también está sucediendo este hecho, pues son varias las publicaciones que tratan sobre el desarrollo de herramientas de observación para el análisis en tenis de mesa (Pradas, et al., 2012), en tenis de individuales (Gorospe, Hernández-Mendo, Anguera & Martínez de Santos, 2005), y en voleibol (Hernández-Mendo, Montoro, Reina & Fernández, 2012).

La nueva herramienta (HERS) ha sufrido mejoras notables con respecto a anteriores instrumentos de evaluación en deportes de red o muro. Ello ha sido posible mediante la inclusión de los principios tácticos de situación y de aplicación. Este hecho, ya se había realizado con instrumentos de evaluación de los aspectos técnico-tácticos para los deportes de invasión, en concreto del fútbol (García-López, et al., 2013). Este perfil de herramientas de evaluación deportiva tiene en cuenta la contextualización por medio de los principios tácticos de las diversas situaciones de juego, así como la evaluación in situ de las acciones técnico-tácticas (Travassos, et al., 2013) por medio de tareas experimentales representativas (Araújo, Davids & Passos, 2007; Pinder, Davids, Renshaw & Araújo, 2011). De este modo, se valora la toma de decisiones y la acción de juego como un proceso de funcionamiento unido y relacionado. Con lo cual, se ha elaborado una herramienta de evaluación científica que permite medir y discriminar el rendimiento de juego en jugadores provenientes de diferentes contextos deportivos, ya sean: recreativo, educativo o competitivo; o niveles de pericia: iniciación, avanzado o alto rendimiento.

La metodología observacional ha evolucionado de forma notoria en los últimos años (Anguera, 2010; Hernández-Mendo, Castellano, Camerino, Jonsson, Blanco-Villaseñor & Anguera, 2014; Sánchez-Algarra & Anguera, 2013). En cuanto a la aplicación deportiva de los diferentes tipos de análisis, McGarry y Franks (1994) consideran que en squash el análisis markoviano se puede utilizar de dos formas: para describir la conducta deportiva sometida a observación y para predecir la actuación deportiva. En consecuencia, la HERS continúa trabajos precedentes en la evaluación del rendimiento deportivo en squash.

En la línea de investigación basada en el sistema de observación notacional, se encuentran estudios sobre bádminton, donde Lee, Xie y Teh (2005) utilizaron el análisis notacional para determinar la táctica de juego que adoptaban los jugadores en competiciones internacionales. Fueron grabados 20 partidos, diez partidos individuales masculinos y diez partidos individuales femeninos. Mediante el análisis notacional estudiaron la técnica usada y el éxito o fracaso de los diferentes golpes. En tenis Gillet, Leroy, Thouwarecq y Stein, (2009) estudiaron mediante análisis notacional partidos individuales en el campeonato francés de gran Slam. Con el objetivo de caracterizar los patrones y las estrategias de juego seguidas en la acción técnico-táctica del servicio y el resto, analizaron 160 partidos de individuales masculinos, determinando así la influencia de los distintos patrones de juego sobre el partido. Y en tenis de mesa siguiendo un proceso similar de construcción al seguido para squash, Pradas et al. (2012), desarrollan un sistema notacional que permite observar, codificar y analizar las acciones de juego que se producen en la modalidad deportiva del tenis de mesa. Los resultados reflejan que el sistema de observación utilizado es fiable para evaluar y describir objetivamente las acciones de juego así como la estructura temporal de la modalidad individual del tenis de mesa. Por lo tanto el presente estudio pretende tras diseñar y validar la nueva herramienta HERS, aplicar un sistema de observación notacional, y poder ser utilizado para evaluar las fortalezas y debilidades de jugadores de todos los niveles de

competición (Hughes & Robertson, 1998; Hong, et al., 1996).

En cuanto a la importancia que el estudio del análisis de la toma de decisiones-ejecución de las acciones motrices en situación de juego real, es debida a que ambas son dos elementos complementarios, pues cualquier acción consciente requiere un nivel de destreza técnica para poder ser ejecutada de forma eficaz, pero al realizar la acción de forma voluntaria, se antoja imprescindible pensar que también exista un componente cognitivo que posibilite la mejor selección (Moreno, 2006). En consecuencia la importancia de esta unión queda reflejada en la nueva herramienta HERS, pues evalúa ambas de una manera independiente, incorporando además los principios tácticos del momento exacto del juego.

Ya en el estudio de Alain y Sarrazin (1990) fueron analizadas acciones voluntarias en condiciones de laboratorio, por tanto los resultados tuvieron el hándicap de la no contextualización deportiva. A pesar de esta limitación ecológica, los autores fueron pioneros en el análisis de la toma de decisiones en competición de squash, pues con ayuda de un software que simulaba la acción de juego aportaron resultados acerca de los procesos cognitivos que subyacen en la estrategia del jugador cuando defiende.

De tal manera que el alto nivel táctico que el squash demanda en competición, lleva al análisis del perfil táctico de los jugadores con el objetivo de conocer de una manera más profunda la dinámica interna de este deporte (Murray & Hughes, 2001). Así como el análisis del movimiento que siguen durante los juegos (Wells & Hughes, 2001) que extienden los modelos tácticos del squash mediante la descripción del perfil de las jugadoras en competición: el control de la duración de los puntos, duración de los sets, duración del partido, el número de golpes realizados en cada punto, o el número de golpes cortos, largos y voleas. O el estudio de Vuckovic, Pers, James & Hughes (2009) que analizó la importancia táctica que en squash tiene el dominio de la *T*, zona central de la pista donde coincide la línea media de la pista con la línea central, para ganar los juegos del partido. Desvelaron el tiempo y frecuencia que los jugadores mantenían en la zona media de la pista durante los partidos en campeonatos locales, nacionales e internacionales, permaneciendo mayor porcentaje de tiempo los jugadores vencedores de los partidos que los perdedores (Vuckovic, et al., 2004). Por todo ello la HERS que ha mostrado ser válida y fiable, permitirá el avance en el estudio del perfil táctico del jugador de squash en situación de competición.

A la hora de evaluar la toma de decisiones y la ejecución, se debe tener presente que aunque forman parte de un mismo proceso, deben ser evaluados de forma específica. En cuanto a la toma de decisiones, se puede utilizar la observación para su evaluación, si bien es necesario diferenciar la evaluación de la toma de decisiones y de la ejecución (García, et al., 2009). En deportes de red los primeros estudios en usar esta parcelación fueron los trabajos de McPherson en tenis (Del Villar, et al., 2007; McPherson & Kernodle, 2003). La HERS, teniendo en cuenta estas investigaciones, mide de manera independiente la toma de decisión y la ejecución.

El comportamiento táctico, decisional y de ejecución de destrezas en situación de juego real en squash dan continuidad a trabajos científicos previos realizados en otro grupo de deportes: juegos o deportes de invasión (García-López, et al., 2013; González-Víllora, et al., 2011; Gutiérrez-Díaz, et al., 2011), acercando a los deportes de red y muro a esta línea de investigación basada en el dinamismo de las acciones técnico-tácticas abiertas. Pues en la HERS se ha dado un paso más para progresar en la resolución del reto de estudiar la toma de decisiones y la pericia deportiva utilizando tareas experimentales representativas (Araújo, et al., 2007; Pinder, et al., 2011).

Como conclusión se puede afirmar que con la HERS se obtiene información válida e importante para conocer el estado en que se encuentra a nivel técnico-táctico cada jugador (en el resto al servicio y la dejada), independientemente de su nivel de pericia. Con los datos que nos facilita este instrumento se puede realizar una evaluación continua y formativa, que mejore el sistema de entrenamiento y a medio-largo plazo el nivel competitivo. Lo cual ayuda a los entrenadores y jugadores para usar unas u otras metodologías o evaluar los sistemas utilizados que permitan asentar las bases de un plan integral de desarrollo en squash.

Con el análisis y la evaluación en squash, se abre el horizonte a nuevas investigaciones orientadas a la ampliación de la HERS, que es válida y fiable para los gestos técnico-tácticos del resto al servicio y de la dejada en situación de juego real. Por tanto, el primer paso sería abordar la evaluación del resto de elementos técnico-tácticos para obtener una herramienta de medición de las habilidades técnico-tácticas completo. También sería de interés aplicar la HERS en otras modalidades de red y muro, como son los deportes incipientes como racketball o pádel, así como las modalidades más consolidadas como tenis, tenis de mesa, bádminton, frontenis y/o pelota vasca.

Otra línea de investigación futura sería el desarrollo de un sistema computerizado para la valoración del rendimiento en situación de juego real, ya que hoy en día existen softwares que permiten facilitar esta tarea y almacenar la información (e.g., Software Lince), además de tratarse software libre.

Referencias

- Alain, C., & Sarrazin, C. (1990). Study of decision making in squash competition: A computer simulation approach. *Canadian Journal of Sport Science, 15*(3), 193-200.
- Anguera, M. T. (2003). Observational Methods (General). En R. Fernández-Ballesteros (Ed.), *Encyclopedia of Psychological Assessment*. London: Sage.
- Anguera, M. T. (2010). Posibilidades y relevancia de la observación sistemática por el profesional de la Psicología. *Papeles del Psicólogo, 31*(1), 122-130.
- Anguera, M. T., & Hernández-Mendo, A. (2014). Metodología observacional y psicología del deporte: Estado de la cuestión. *Revista de Psicología del Deporte, 23*(1), 103-109.
- Araújo, D., Davids, K., & Passos, P. (2007). Ecological validity, representative design, and correspondence between experimental task constraints and behavioral setting: Comment on Rogers, Kadar, and Costall (2005). *Ecological Psychology, 19*, 69-78.
- Bakeman, R., & Gottman, J. M. (1986). *Observación de la interacción: Introducción al análisis secuencial*. Madrid: Morata.
- Bayer, C. (1992). *La enseñanza de los juegos deportivos colectivos*. Barcelona: Hispano Europea.
- Blomqvist, M., Luhtanen, P., & Laakso, L. (2001). Comparison of two types of instruction in badminton. *European Journal of Physical Education, 6*(2), 139-155.
- Celina, H., & Campo, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría, 34*(4), 572-580.
- Contreras-Jordán, O., García-López, L. M., & Cervelló, E. (2005). Transfer of tactical knowledge: From invasion games to floorball. *Journal of Human Movement Studies, 49*, 193-213.
- Contreras-Jordán, O., García-López, L. M., Gutiérrez-Díaz, D., Del Valle, S., & Aceña, R. M. (2007). *Iniciación a los deportes de raqueta. La enseñanza de los deportes de red y muro desde un enfoque Constructivista*. Barcelona: Paidotribo.
- Correia, V., Araújo, D., Duarte, R., Travassos, B., Passos, P., & Davids, K. (2012). Changes in practice task constraints shape decision making behaviours of team games players. *Journal of Science and Medicine in Sport, 15*, 244-249.
- Chow, J. Y., & Tan, C. (2009). Enhancing game play in PE and sport: A holistic approach. En N. Aplin (Ed.), *Perspectives on physical education and sports science in Singapore: An eye on the Youth Olympic Games* (pp. 106-117). Singapore: McGraw Hill.
- Del Villar, F., García, L., Iglesias, D., Moreno, M. P., & Cervelló, E. M. (2007). Expert-novice differences in cognitive and execution skills during tennis competition. *Perceptual and Motor Skills, 104*(2), 355-365.
- Del Villar, F., & Iglesias, D. (2005). *Análisis funcional de la táctica en el alto rendimiento deportivo*. Máster en formación en alto rendimiento deportivo, Universidad Miguel Hernández.
- French, K. E., & Thomas, J. R. (1987). The relation of knowledge development to children's basketball performance. *Journal of Sport Psychology, 9*, 15-32.
- García, L., Iglesias, D., Fuentes, J. P., Sanz, D., & Del Villar, F. (2005). Diferencias entre tenistas federados y tenistas escolares en toma de decisiones y ejecución durante el juego real. *V Congreso Internacional de Educación Física e Interculturalidad: El futuro del Deporte Escolar*. Murcia.
- García, L., Moreno, M. P., Iglesias, D., Domínguez, A. M., & Del Villar, F. (2006). El conocimiento táctico en tenis. Un estudio con jugadores expertos y noveles. *Cuadernos de Psicología del Deporte, 6*(2), 11-20.
- García, L., Moreno, M. P., Moreno, A., Iglesias, D., & Del Villar, F. (2009). Estudio de la relación entre conocimiento y toma de decisiones en jugadores de tenis, y su influencia en la pericia deportiva. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte, 17*(5), 60-75.
- García-González, L., Araújo, D., Carvalho, J., & Del Villar, F. (2011). Panorámica de las teorías y métodos de investigación en torno a la toma de decisiones en el tenis. *Revista de Psicología del Deporte, 20*, 645-666.
- García-González, L., Moreno, M. P., Moreno, A., Gil, A., & Del Villar, F. (2013). Effectiveness of a Video-Feedback and Questioning Programme to Develop Cognitive Expertise in Sport. *PLoS One, 8*(12). doi: 10.1371/journal.pone.0082270.
- García-Herrero, J. A., & Ruíz, L. M. (2003). Análisis comparativo de dos modelos de intervención en el aprendizaje de balonmano. *Revista Psicología del Deporte, 12*, 55-66.
- García-López, L. M., González-Villora, S., Gutiérrez, D., & Serra, J. (2013). Development and validation of the Game Performance Evaluation Tool (GPET) in soccer. *Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte, 2*(1), 89-99.
- Gillet, E., Leroy, D., Thouvairecq, R., & 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.
- Girard, O., Chevalier, R., Habrard, M., Sciberras, P., Hot, P., & Mille, G. P. (2007). Game analysis and energy requirements of elite squash. *Journal of Strength and Conditioning Research, 21*(3), 909-914.
- González-Villora, S. (2010). *Estudio de las etapas de formación del joven deportista desde el desarrollo de la capacidad táctica. Aplicación al fútbol*. Tesis doctoral publicada. Cambridge: Proquest (pp. 1-838). Disponible en <http://proquest.umi.com/login>
- González-Villora, S., García-López, L. M., Pastor-Vicedo, J. C., & Contreras-Jordán, O. R. (2011). Conocimiento táctico y toma de decisiones en jóvenes jugadores de fútbol (10 años). *Revista de Psicología del Deporte, 20*(1), 79-97.
- González-Villora, S., Gutiérrez-Díaz, D., Pastor-Vicedo, J. C., & Fernández-Bustos, J. G. (2007). Análisis funcional de los deportes de invasión: importancia del subsistema técnico-táctico en el juego. Concreción en el fútbol. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, 12*, 18-28.
- Gorospe, G., Hernández-Mendo, A., Anguera, M. T., & Martínez de Santos, R. (2005). Desarrollo y optimización de una herramienta observacional en el tenis de individuales. *Psicothema, 17*(1), 123-127.
- Gutiérrez-Díaz, D., González-Villora, S., García-López, L. M., & Mitchell, S. (2011). Differences in decision-making between experienced and inexperienced invasion games players. *Perceptual and Motor Skills, 112*(3), 871-888.
- Hernández-Mendo, A., Castellano, J., Camerino, O., Jonsson, G., Blanco-Villaseñor, A., & Anguera, M. T. (2014). Programas informáticos de registro, control de calidad del dato, y análisis de datos. *Revista de Psicología del Deporte, 23*(1), 111-121.
- Hernández-Mendo, A., Montoro, J., Reina, A., & 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.
- Hodges, N., Starkes, J., & MacMahon, C. (2006). Expert performance in sport. *Cambridge Handbook of Expertise*: 471-488.
- Hong, Y., Robinson, P. D., Chan, W. K., Clark, C. R., & Choi, T. (1996). Notational analysis on game strategy used by the world's top male squash players in international competition. *Australian journal of science and medicine in sport, 28*(1), 18.

- Hughes, M., & Robertson, C. (1998). Using computerised notational analysis to create a template for elite squash and its subsequent use in designing hand notation systems for player development. En A. Lees, I. Maynard, M. Hughes, & T. Reilly (Eds.), *Science and Racket Sports II* (pp. 227-234). London: E. & F. N.
- Iglesias, D., Moreno, P., Ramos, L. A., Fuentes, J. P., Julián, J. A., & Del Villar, F. (2002). Un modelo para el análisis de los procesos cognitivos implicados en la toma de decisiones en deportes colectivos. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 16(2), 9-14.
- Iglesias, D., Ramos, L. A., Fuentes, J. P., Sanz, D., & Del Villar, F. (2003). El conocimiento y la toma de decisiones en los deportes de equipo: una revisión desde la perspectiva cognitiva. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 17(2), 5-11.
- Janelle, C. M., & Hillman, C. H. (2003). Expert performance in sport: Current perspectives and critical issues. En J. L. Starkes, & K. A. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sport: Advances in research on sport expertise* (19-47). Champaign: Human Kinetics.
- Konzag, L. (1992). Actividad cognitiva y formación del jugador. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 6(6), 35-43.
- Lee, K. T., Xie, W., & Teh, K. C. (2005). Notational analysis of international badminton competitions. En W. Quing (Ed.), *Proceedings 23 International Symposium on Biomechanics in Sports*. Beijing: China.
- MacMahon, C., & McPherson, S. L. (2009). Knowledge base as a mechanism for perceptual-cognitive tasks: Skills in the details! *International Journal of Sport Psychology*, 40, 565-579.
- McGarry, T., & Franks, I. (1994). A stochastic approach to predicting competition squash match-play. *Journal of Sports Science*, 12, 573-584.
- McPherson, S. L. (1994). The development of sport expertise: Mapping the tactical domain. *Quest*, 46, 223-240.
- McPherson, S. L. (1999a). Expert-novice differences in performance skills and problem representations of youth and adults during tennis competition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70, 233-251.
- McPherson, S. L. (1999b). Tactical differences in problem representations and solutions in collegiate varsity and beginner women tennis players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70, 369-384.
- McPherson, S. L. (2000). Expert-novice differences in planning strategies during collegiate singles tennis competition. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 22, 39-62.
- McPherson, S. L. (2008). Tactics: Using knowledge to enhance performance. En D. Farrow, J. Baker, & C. MacMahon (Eds.), *Developing sport expertise: researchers and coaches put theory into practice* (pp. 155-167). Londres: Routledge.
- McPherson, S. L., & French, K. E. (1991). Changes in cognitive strategy and motor skill in tennis. *Journal of Sport and Exercise Science*, 13, 26-41.
- McPherson, S. L., & Kernodle, M. W. (2003). Tactics, the neglected attribute of expertise: Problem representations and performance skills in tennis. En J. L. Starkes, & K. A. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sports: Advances in research on sport expertise* (pp. 137-168). Champaign: Human Kinetics.
- McPherson, S. L., & Thomas, J. R. (1989). Relation of knowledge and performance in boys tennis: age and expertise. *Journal of Experimental Child Psychology*, 48, 190-211.
- Medina, J., & Delgado, M. A. (1999). Metodología de entrenamiento de observadores para investigaciones sobre Educación Física y deporte en las que se utilice como método la observación. *Motricidad*, 5, 69-86.
- Moreno, A. (2006). *Influencia de la experiencia, edad y género sobre el conocimiento declarativo y procedimental en jóvenes jugadores de voleibol*. Madrid: CV Ciencias del Deporte.
- Murray, S., & Hughes, M. (2001). Tactical performance profiling in elite level senior squash. En M. Hughes, & I. M. Franks (Eds.), *Pass.com* (pp. 185-194). Cardiff: Centre for Performance Analysis, UWIC.
- Nielsen, T. M., & McPherson, S. L. (2001). Response selection and execution skills of professionals and novices during singles tennis competition. *Perceptual and Motor Skills*, 93, 541-555.
- O'Donoghue, P. (2007). Reliability Issues in Performance Analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1(7), 35-48.
- Oslin, J. L., Mitchell, S. A., & Griffin, L. L. (1998). The game performance assessment instrument (GPAD): development and preliminary validation. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17, 231-243.
- Perea, A., Alday, L., & Castellano, J. (2004). Software para la observación deportiva Match Vision Studio. *Actas III Congreso Vasco del Deporte. Socialización y Deporte/Kirolaren III Euskal Biltzarra. Sozializazioa era Virola*. Vitoria.
- Pinder, A., Davids, W., Renshaw, I., & Araújo, D. (2011). Representative learning design and functionality of research and practice in sport. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33(1), 146-155.
- Pradas, F., Floría, P., González-Jurado, J. A., Carrasco, L., & 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.
- Reglamento de Juego de Squash. (2009). Real Federación Española de Squash. Recuperado de: <http://www.rfesquash.es/>
- Renshaw, I., Chow, J. Y., Davids, K., & Hammond, J. (2010). A constraints-led perspective to understanding skill acquisition and game play: a basis for integration of motor learning theory and physical education praxis? *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15(2), 117-137.
- Sánchez-Algarra, P., & Anguera, M. T. (2013). Qualitative/quantitative integration in the inductive observational study of interactive behaviour: Impact of recording and coding predominating perspectives. *Quality & Quantity. International Journal of Methodology*, 47(2), 1237-1257.
- Santos, S., Sarmiento, H., Alves, J., & Campaniço, J. (2014). Construcción de un instrumento para la observación y el análisis de las interacciones en el waterpolo. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 191-200.
- Thomas, J. R., & Nelson, J. K. (2007). *Métodos de investigación en actividad física*. Barcelona: Paidotribo.
- Thomas, K. T. (1994). The development of sport expertise: From Leeds to MVP legend. *Quest*, 46, 211-222.
- Thomas, K. T., & Thomas, J. R. (1994). Developing expertise in sport: The relation of knowledge and performance. *International Journal of Sport Psychology*, 25, 295-315.
- Travassos, B., Araújo, D., Davids, K., O'Hara, K., Leitao, J., & Cortinhas, A. (2013). Expertise effects on decision-making in sport are constrained by requisite response behaviours – A meta-analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 14, 211-219. doi:10.1016/j.psychsport.2012.11.002
- Turner, A., & Martinek, T. J. (1992). A comparative analysis of two models for teaching games (technique approach and game-centered (tactical focus) approach). *International Journal of Physical Education*, 29, 15-31.
- Turner, A., & Martinek, T. J. (1999). An investigation into teaching games for understanding: Effects on skill, knowledge, and game play. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70, 286-296.
- Van der Mars, H. (1989). Systematic Observation: An Introduction. En P. Darst (Ed), *Analyzing Physical Education and Sport Instruction*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Vuckovic, G., Dezman, B., Erculj, F., Kovacic, S., & Pers, J. (2004). Differences between the winning and the losing players in a squash game in terms of distance covered. En A. Lees, J. F. Kahn, & I. W. Maynard (Eds.), *Science and Racket Sports III*. London: Routledge.
- Vuckovic, G., Dezman, B., Kovacic, S., & Pers, J. (2006). Quantitative analysis of playing efficiency in squash. *IV Congreso Mundial de Ciencia y Deportes de Raqueta*. University of Ljubljana, Slovenia. 21-23 de Septiembre. Madrid. ISBN: 84-611-2727-7.
- Vuckovic, G., Pers, J., James, N., & Hughes, M. (2009). Tactical use of the T area in squash by players of differing standard. *Journal of Sports Sciences*, 27(8), 863-871.
- Wells, J., & Hughes, M. D. (2001). Movement profiles of elite women squash players. En M. D. Hughes, & I. M. Franks (Eds.), *Pass.com* (pp. 175-184). Cardiff: Centre for Performance Analysis, UWIC.
- Wells, J., Robertson, C., Hughes, M., & Howe, D. (2004, October). Performance profiles of elite men's squash doubles match play. In *Science and Racket Sports III: The proceedings of the Eighth International Table Tennis Federation Sports Science Congress and The Third World Congress of Science and Racket Sports* (p. 232). London: Routledge.

