

Herramientas tecnológicas para el análisis del juego en balonmano en tiempo real

Technological tools for the analysis of handball game in real time

Doctorando en Actividad Física, Salud y Deporte, Universidad de Vigo Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y Deporte, Universidad de A Coruña Diplomado en Educación Física, Universidad de León

Iván González-García
ivanglezgarcia@uvigo.es
(España)

Resumen

La informática está influyendo en los métodos de adquisición de conocimientos. Cada día resulta más frecuente la utilización de aplicaciones informáticas en la investigación del comportamiento humano, lo que permite reunir datos más complejos de la competición con una mayor exactitud y fiabilidad. Dentro del balonmano y como medio de control y evaluación del rendimiento, cada vez se utilizan más herramientas tecnológicas para el análisis del juego. Las herramientas presentadas pertenecen al ámbito del análisis táctico y control estadístico del rendimiento. Una de las ventajas de este tipo de herramientas es el registro de las acciones de los jugadores en tiempo real.

Palabras clave: Balonmano. Software. Análisis de juego. Tiempo real.

Abstract

Computing is influencing the methods of acquisition of knowledge. Every day is more frequent the use of computer applications in the research of human behavior, allowing you to meet more complex data in competition with greater accuracy and reliability. Within the handball and as a means of monitoring and evaluation of performance, increasingly are used more technological tools for game analysis. The tools presented belong to the realm of the tactical analysis and statistical performance monitoring. One of the advantages of this type of tool is the record of the actions of the players in real time.

Keywords: Handball. Software. Game analysis. Real time.

Recepción: 27/01/2015 - Aceptación: 24/02/2015

EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 19, N° 202, Marzo de 2015. <http://www.efdeportes.com/>

1 / 1

Introducción

Cuando se plantea la observación, análisis y evaluación de los deportes de equipo surge la dificultad de encontrar los instrumentos de medida adecuados que cumplan con las condiciones exigidas a los mismos: validez, fiabilidad, objetividad, normalización y estandarización (Blázquez, 1990). Pero las características propias de los deportes sociomotrices de colaboración con oposición, donde existen multitud de variables a considerar, dentro de un marco de continua interacción, exige que los instrumentos de medida utilizados deban cumplir, además, con la especificidad.

Cuando se realiza un análisis del rendimiento de un equipo o de un jugador es posible tener en cuenta numerosas variables. La concreción de las mismas dependerá de diversos factores, como pueden ser los medios técnicos y humanos disponibles para la recogida y análisis de los datos, el momento de evaluación (si se quiere hacer en tiempo real o post-partido, el objetivo del análisis, etc.). Durante la competición los entrenadores deben tomar decisiones técnicas y tácticas basadas en su intuición y su experiencia, pero sin el apoyo de datos objetivos. Por esta razón es esencial determinar los indicadores adecuados para el registro, análisis y evaluación de los elementos cuantitativos y cualitativos para que ayuden al entrenador a tomar dichas decisiones (Ibáñez, Pérez y Macías, 2003).

En los últimos años se ha producido un avance considerable en los sistemas de registro observacional gracias a las tecnologías digitales y/o herramientas informáticas. Dichas herramientas han favorecido la codificación de conductas, los procesos de registros y la interpretación de los datos (Villarón e Izquierdo, 2008). La ventaja de utilizar sistemas informáticos en el análisis de datos, una vez diseñado el software, es que se pueden obtener los datos en el mismo momento y de esta forma ofrecer a los deportistas una retroalimentación inmediata de su rendimiento. La desventajas de los sistemas informatizados son que son costosos y pueden ser menos precisos que los sistemas de notación manual sino son diseñados y validados correctamente (Hughes, 1996). También el sistema esta limitado por la percepción humana, si se percibe un acontecimiento de forma incorrecta, sobre todo si los datos deben ser introducidos rápidamente como sucede con el registro en tiempo real.

Herramientas para el análisis del juego en balonmano

La informática está influyendo en los métodos de adquisición de conocimientos. Cada día resulta más frecuente la

utilización de aplicaciones informáticas en la investigación del comportamiento humano, lo que permite reunir datos más complejos de la competición con una mayor exactitud y fiabilidad. A continuación se detallan algunas herramientas tecnológicas utilizadas para el análisis del juego en balonmano (tabla 1).

Tabla 1. Herramientas de registro en tiempo real en balonmano

Empresa	Herramienta	Web
Laboratory of sport performance management	<i>Handball Match Analysis: Computerized Notation System</i>	http://www.lkka.lt/en
Machine Vision Laboratory	<i>Time-Motion SAGIT</i>	http://vision.fe.uni-lj.si
Skaut Technology Sport and Consulting	<i>Skaut Pocket</i>	http://www.skaut.es
Kinetical mobility solutions	<i>K-Statistics Handball</i>	http://www.kinetical.com
Quesd NV, SportVAS	<i>Sportvas Handball Analysis</i>	http://www.sportvas.com
Longman Sportsoft Group	<i>Pictorial Handball Match Statistics</i>	http://www.handballphms.com
Swiss Timing Ltd	<i>Swiss Timing Handball</i>	http://www.swisstiming.com
1d3a	<i>Er1c</i>	http://www.er1c.es
Teamtiks	<i>Handball Assistant</i>	http://www.teamtiks.com
CCC Software gmbh	<i>Utilius® vs Handball</i>	http://matchanalysis-handball.com
Interplay Sports	<i>Interplay-Sports Pro 4.6 Handball</i>	http://www.interplay-sports.com
Video Observer	<i>Video observer handball</i>	https://www.videoobserver.com
Matechard Global Solutions	<i>THSA Extreme Handball Analyse</i>	http://www.matechard.eu

Handball Match Analysis: Computerized Notation System (HMACNS)

Krusinskiene y Skarbalius (2002) estudiaron la eficacia del rendimiento de un equipo a través de la duración de los ataques en función del sistema defensivo del adversario, la eficacia de las acciones ofensivas en ataque posicional en la zona de 6 y 9 metros, la eficacia del sistema defensivo del equipo defensor, y la eficacia de jugar en superioridad o inferioridad numérica. Para el análisis utilizaron el Handball Match Analysis: Computerized Notation System (HMACNS). Se registran los datos de ambos equipos a través de dos ordenadores. El programa almacena las acciones en un archivo de datos Access. Los informes son generados por el software en un formato de documento MS y pueden ser importados de otros paquetes de transformación de datos. Dos observadores son suficientes para registrar el partido. El programa realiza una relación de los ataques posicionales, los contraataques (individuales, grupales y de equipo) y contraataques con mayor índice de eficacia, así como la eficacia de la duración de los ataques del equipo en función de los sistemas de defensa que aplica el equipo contrario, la eficacia de las acciones en los ataques posicionales en la zona de 6 y 9 metros, la eficacia de los sistemas de defensa del equipo defensor y la eficacia de jugar en superioridad o inferioridad numérica. El HMACNS no requiere hardware y se pueden registrar los datos desde cualquier lugar. Permite acumular y sistematizar los datos estadísticos de los partidos y separarlos según el equipo observado. El análisis de las acciones del equipo con el HMACNS permitirá a los entrenadores introducir correcciones en el juego.

Time-Motion SAGIT

El programa de análisis Time-Motion SAGIT se centra en el seguimiento de los jugadores en deportes de equipo como el balonmano o el baloncesto. Los avances en la tecnología informática y el vídeo en los últimos años, ha permitido abordar el problema a través de la digitalización de un partido de balonmano, con una duración de una hora, a 25 fotogramas por segundo, usando dos cámaras de gran ángulo (Bon, Šibila y Pori, 2004; Perš et al., 2008). Los datos obtenidos se utilizaron posteriormente para desarrollar un conjunto de métodos de seguimiento, adaptados a la naturaleza del juego. Todo el partido está grabado en vídeo y digitalizado en formato M-JPE. El seguimiento de jugadores y el análisis de movimientos se realizan fuera del campo, con la ayuda de un sujeto que supervisa el proceso de seguimiento. Este sistema ha sido desarrollado por la Facultad de Deportes de la Universidad de Ljubljana para el análisis de deportes de equipo (Perš y Kovacic, 2000; Perš et al., 2002, Perš et al., 2008). Para permitir el uso de la herramienta, se muestra la aplicación que se ejecuta bajo el sistema operativo de Microsoft Windows (Figura 1).



Figura 1. Aplicación informática Time-Motion SAGIT

La herramienta también contabiliza las trayectorias de cada jugador y las distancias recorridas durante un partido de balonmano. Por lo tanto, el sistema realiza medidas de posición y velocidad con gran precisión como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Medidas de posición y de velocidad mostradas por la aplicación

Recommended method:	Method "B"	
Recommended filter width:	11 or 25 samples	
Accuracy using:	11 samples wide filter	25 samples wide filter
Position, still player:	0.2 (0.5) m RMS	0.2 (0.5) m RMS
Position, active player:	0.3 (0.6) m RMS	0.3 (0.6) m RMS
Velocity, uniform motion:	0.4 m/s RMS	0.2 m/s RMS
Velocity, uniform motion (%)	12%	7%
Path length, still player:	+0.9 m/min	+0.6 m/min
Path length, active player:	+10 m/min	+6 m/min

Los resultados pueden ser exportados a un archivo de texto para su posterior análisis. También pueden ser presentados de forma ilustrativa, para facilitar su visionado. A continuación se muestran algunos ejemplos en la Figura...Se representan los datos de los desplazamientos de los 7 jugadores del equipo ganador en los primeros 10 minutos del partido. El sistema también es capaz de procesar los datos del vídeo original, eliminar las distorsiones de lente y superponer los resultados del seguimiento en el vídeo original. La "cámara virtual" puede seguir los jugadores seleccionados y su movimiento por el campo, como se muestra en la Figura 2 y 3. .

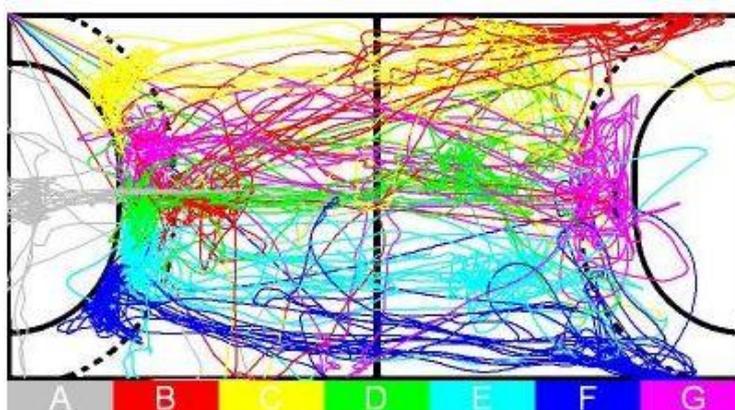


Figura 2. Trayectorias de los desplazamientos de los jugadores en el campo

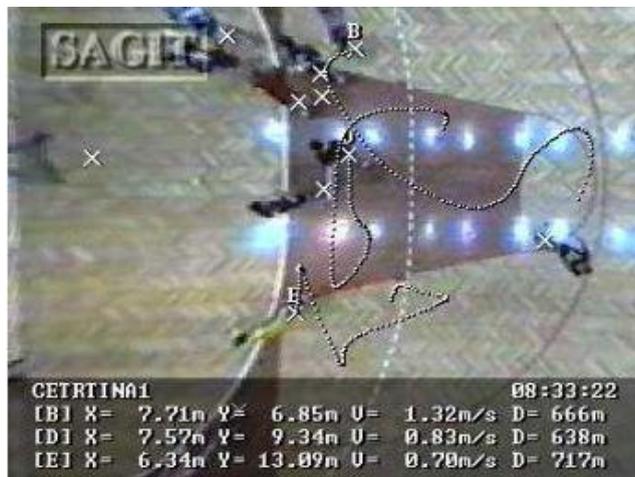


Figura 3. Superposición de las trayectorias de los jugadores en el vídeo original

Skaut Pocket

El Skaut Pocket es una solución de análisis observacional para dispositivos móviles (Pocket PC), dirigido a técnicos deportivos que necesiten analizar sesiones de competición o entrenamiento en directo, su propio rendimiento o el de los equipos rivales, de manera individual a cada jugador o colectiva y bajo sus propios criterios de análisis totalmente personalizables. Match Vision Pocket PC facilita el análisis del juego en tiempo real, visualizar informes estadísticos y la representación espacial de las situaciones analizadas en directo, facilitándonos la toma de decisiones en el menor tiempo posible y basándonos en datos objetivos (Figura 4).



Figura 4. Dispositivo móvil Skaut Pocket

Con el Skaut Pocket ya no es necesario ir al campo con las cámaras y sistemas de grabación. Todo puede ser registrado directamente para su análisis posterior. El Skaut Pocket ofrece además la posibilidad de generar un informe instantáneo en el descanso sobre las variables determinadas antes del partido, que posteriormente se pueden sincronizar con el vídeo del partido de manera automática.

Las principales funciones de la herramienta son:

1. Analizar en directo y/o diferido cualquier sesión de competición y entrenamiento.
2. Personalizar al 100% el sistema de categorías a utilizar (situaciones de juego a analizar).
3. Visualizar las estadísticas en tiempo real.
4. Exportar los resultados a otros soportes informáticos.
5. Exportar los resultados a la aplicación Skaut Analyst y vincularlo automáticamente con las imágenes de vídeo.
6. Visualizar y consultar los datos en un ordenador de sobremesa con la aplicación incluida Skaut Pocket Reader.
7. Imprimir y/o enviar el análisis por Internet en tiempo real.

K-Statistics Handball

Esta novedosa aplicación permite anotar todas las acciones que se producen en la cancha directamente a una PDA (Personal Digital Assistant), de manera que elimina las planillas de papel y la incomodidad de tener que llevar el control manual del tiempo, pues ya viene integrado en la misma aplicación. El software permite saber al momento las estadísticas de cada jugador o el funcionamiento de la plantilla al completo, a la vez que controla el tiempo de juego directamente desde la PDA o informa de los porcentajes de acierto de los contrincantes. La seguridad de la información queda garantizada por su formato digital y puede imprimirse en papel en cualquier momento.

Las principales características de la herramienta son:

1. Análisis de los propios jugadores y del equipo contrario.
2. Información antes, durante y después del encuentro o entrenamiento.
3. Control automático del tiempo en anotaciones, sanciones y minutos jugados.
4. Introducción automática de los datos en la base de datos.
5. Reducción del tiempo de confección y de desplazamientos.
6. Eliminación de errores de transcripción.
7. Información digitalizada en tiempo real.
8. Fácil de utilizar, cómoda y ligera.

Los entrenadores y delegados de balonmano ya pueden disponer durante el encuentro de las estadísticas y plantillas de todos sus jugadores, y en tiempo real. La herramienta permite anotar los goles y lanzamientos por distancia o por zonas, asistencias, balones recuperados y balones perdidos, dobles y pasos, sanciones disciplinarias y cambio de jugadores. Una vez seleccionado un encuentro, la aplicación nos muestra la pantalla con los jugadores de ambos equipos y las anotaciones que se pueden realizar (Figura 5).



Figura 5. Pantalla K-Statistics Handball con los jugadores de ambos equipos

Al anotar un lanzamiento fallado o un gol, nos muestra la pantalla con el esquema del campo y de la portería. Se marca entonces desde qué zona del campo se ha lanzado y por qué zona de la portería ha entrado el balón o ha sido parado por el portero (Figura 6). Todas estas opciones llevan asociadas un jugador y un tiempo en que se realiza dicha anotación. Se obtienen tanto en fase de ataque como en fase de defensa.



Figura 6. Pantalla K-Statistics Handball con el esquema del campo y la portería

Sport Video Analysis System (SportVAS)

El SportVAS (Sports Video Analysis Systems) es un sistema revolucionario con el cual se pueden realizar análisis de vídeos sobre un equipo o sobre el de su adversario. Sirve para analizar visualmente los partidos y jugadores de forma rápida, y ver los resultados de manera clara y sencilla. Cada momento del juego puede ser registrado con la ayuda de una simulación de la cancha, los jugadores (con nombre y dorsal), y la situación de ataque y situación de defensa (Figura 7).

El SportVAS Handball se ha desarrollado junto con la Federación Europea de Balonmano y algunos entrenadores de balonmano (Robert Nijdam, GC Zurich) con el fin de realizar un análisis de vídeo rápido y fácil. Se puede analizar el vídeo del partido directamente con la señal de TV, a través de un DVD, o de la propia cámara. También se puede analizar el juego con una PDA o con un portátil mientras se está viendo el encuentro (análisis en tiempo real), para ahorrar tiempo. De esta forma, se puede decidir analizar a su propio equipo, al adversario o a los jugadores de forma individual. Se trata de una manera óptima de preparar al equipo para el encuentro, dándoles información a los jugadores sobre el adversario. El sistema incluye una base de datos con los jugadores de los equipos europeos.



Figura 7. Pantalla Team line-up de la aplicación SportVAS

Pictorial Handball Match Statistics (PHMS)

El Pictorial Handball Match Statistics (PHMS) fue elegido en el 2000 por el Consejo de la IHF (International Handball Federation) como el sistema oficial de registro para los eventos organizados por dicha federación. Se trata de una herramienta que puede proporcionar en tiempo real, información técnica a los jugadores, entrenadores, directivos y medios de comunicación, referente a los equipos y a la competición (Zhiwen et al., 2005). Puede grabar de forma gráfica todo tipo de eventos técnicos y acciones que se suceden en la cancha durante un partido, como los goles, infracciones, acciones ofensivas y defensivas, acciones de éxito y fracaso, etc... (Figura 8).

La herramienta reúne las siguientes características:

1. Posibilidad de introducir gran cantidad de datos técnicos de manera fácil y óptima.
2. Recogida de los datos a través de un sistema de clasificación común y unificado.
3. Presentación de los datos de manera clara y comprensible, de modo que con los datos registrados se generan informes de estadísticas detalladas en forma de tabla o gráfico.
4. Puede transmitir datos en tiempo real a Internet o medios de comunicación, con el fin de proporcionar un servicio rápido de los resultados.
5. Posibilidad de almacenar y acumular los datos de registro de los partidos.
6. El PHMS puede ser manejado por una sola persona durante un partido y aquellas personas con conocimientos de balonmano aprenden a usar el sistema en poco tiempo.



Figura 8. Pantalla principal de registro del PHMS

Swiss Timing Handball

El sistema de registro estadístico Swiss Timing Handball es utilizado por la EHF (European Handball Federation), para realizar el boletín con los resultados oficiales de los Campeonatos de Europa en el que incluye un análisis cuantitativo, tanto individual como colectivo, y las estadísticas acumuladas de todos los partidos (Pokrajac, 2008; Taborsky, 2008). Se trata de un sistema de registro en tiempo real que permite mostrar por televisión los gráficos de los resultados en directo y utilizarlos por los comentaristas del encuentro. A través del programa se obtiene una información básica de cada partido. Cada acción relevante de un jugador o del equipo se reúne y se distribuye inmediatamente a una serie de sistemas conectados entre sí. Los "scouters" utilizan un interfaz de usuario interactivo para registrar, organizar y presentar hasta 30 parámetros diferentes en acciones de ataque y acciones de defensa (Figura 9).

Para acceder a la información sobre el éxito de un equipo o la eficacia de un portero, los comentaristas del encuentro simplemente utilizan un terminal con pantalla táctil para mostrar los datos. Además, gracias a la velocidad de banda, se pueden presentar como gráficos en TV. Los entrenadores y jugadores dispondrán la información completa del análisis después del partido. Gracias a una perspectiva aérea y aumentada permite visualizar la técnica y la táctica que no pueden apreciarse en las estadísticas comunes del encuentro.



Figura 9. Control de video del Swiss Timing Handball

La herramienta permite:

1. Registro y reconocimiento en tiempo real.
2. Control de la competición y software de gestión.
3. Recogida y análisis de los datos relevantes del partido.
4. Scouting con dispositivos portátiles o pantallas táctiles.
5. Interfaz con el tiempo oficial y el software de sincronización manual "Winlock" como función de seguridad.
6. Obtención de resultados en tiempo real, visionado de gráficos en TV y envío de información través de Internet.
7. Cálculo de los resultados (datos acumulados por jugadores, estadísticas del equipo, clasificaciones, etc...).
8. Registro permanente del marcador, tiempo de partido, sanciones disciplinarias y estadísticas oficiales en video-

marcadores.

Er1C

Es una herramienta innovadora, capaz de gestionar y controlar cualquier acción de un partido, haciendo uso de un software sencillo. Se trata de un sistema de análisis de vídeo post partido o en tiempo real que dota a los entrenadores información relevante para la formación de los deportistas en la técnica y la táctica de la competición sin requerir de conocimientos informáticos ni de vídeo (Figura 10). Empleando el vídeo como soporte se categorizan las acciones observadas en tiempo real permitiendo al técnico centrarse en la tarea de documentar al contrincante para preparar y presentar la estrategia y al propio equipo para corregir las deficiencias y reforzar las habilidades.

El objetivo es dotar a los entrenadores y preparadores de una herramienta de análisis potente y ágil que ofrezca información relevante para la formación de los deportistas en la técnica y la táctica de la competición. Erc1c se sincroniza automáticamente con las bases de datos de estadísticas deportivas más completas (Opta y Stats).

La herramienta permite:

1. Recopilar, organizar y analizar la información sobre lo que sucede durante la actividad deportiva.
2. Crear una base de datos para consultar toda la información.
3. Configurar los botones con los criterios de análisis de acuerdo a los objetivos de estudio.
4. Registrar con precisión la zona del campo y el jugador en cada jugada.
5. Utilizar filtros de categoría, período, zona, jugador, etc...para seleccionar jugadas concretas.
6. Elaborar informes con las acciones escogidas, textos, fichas, imágenes, esquemas de juego y vídeo.



Figura 10. Presentación del Er1c en su versión para balonmano

Handball Assistant

De reciente creación se encuentra el Handball Assistant, un nuevo sistema de análisis de partidos y estadísticas (Figura 11). Tiene como novedad una aplicación para Android y las estadísticas pueden ser registradas por medio de una tablet. Economiza tiempo y el entrenador puede disponer de los datos al finalizar el partido de forma cómoda para analizar los resultados. El entrenador dispondrá de toda la información de su equipo y de sus rivales de forma inmediata. Podrá analizar las estadísticas de sus jugadores y la de sus rivales al acabar los partidos, y de la misma forma podrá enviarlas a sus jugadores para que ellos puedan analizar el partido realizado. Gracias a este tipo de herramientas el entrenador dispone de medios para conocer mejor a sus equipos y a sus rivales, y todo ello en tiempo real.



Figura 11. Pantalla principal del Handball Assistant

Utilius® vs Handball

El software de análisis de vídeo Utilius vs Handball ofrece gran información para el seguimiento de partidos y para la preparación para enfrentarse al rival. Fue llevada a cabo mediante la colaboración con los entrenadores de la Federación Alemana de Balonmano y actualmente es usado por los equipos nacionales del país. Pohler (2007), analizó estadísticamente los datos obtenidos con el sistema de análisis Utilius VS en el Mundial de Balonmano de 2005 celebrado en Túnez.

El software proporciona una base de datos de la cual se pueden obtener todos los datos y documentos de un equipo o datos almacenados de otros partidos de una manera rápida. La pantalla de análisis del programa es fácil de usar y permite etiquetar escenas y asignar características durante el partido sin esfuerzo (Figura 12). Puede mostrar todos los datos estadísticos pertenecientes a la primera parte o al final del partido. Incluso durante el juego se pueden hacer los análisis que asocian las estadísticas del juego con las secuencias de vídeo.



Figura 12. Pantalla de registro de lanzamientos del Utilius® vs Handball

Las ventajas más importantes del programa son:

1. Categorización de las escenas de vídeo de un sistema de categorías definidas por la Federación Alemana de Balonmano.
2. Un acceso rápido y directo a las secuencias de vídeos seleccionadas.
3. Análisis del juego en tiempo real.
4. Uso en condiciones operativas durante el entrenamiento y el partido.
5. Toda la información sobre jugadores y partidos se almacena en una base de datos.
6. Se obtiene un informe gráfico con los resultados obtenidos.

Interplay-Sports Pro 4.6 Handball

El Sports Pro Handball es un software de análisis de vídeo que registra los aspectos del juego y el rendimiento de los jugadores. Se puede realizar un análisis en tiempo real, o utilizar archivos de vídeo importados. Se trata de una herramienta muy eficaz y el análisis está preparado prácticamente al finalizar el partido. También es posible analizar las conductas observadas durante el tiempo de descanso del partido. Hordvik (2011) utilizó en su tesis doctoral la versión Interplay Sports Handball 2.1. A diferencia de otras herramientas se pueden analizar a ambos equipos. Las acciones defensivas de un equipo pueden estar estrechamente relacionadas con los diferentes ataques o variables del equipo contrario y viceversa. El análisis del rival da una excelente información que se puede utilizar en el juego táctico y estratégico.

El diseño de la pantalla es de fácil manejo y las variables se agrupan en secciones de forma efectiva y precisa para poder hacer un análisis en tiempo real (Figura 13). El programa realiza también un análisis de las posiciones de los jugadores y las diferentes acciones realizadas de cada uno de ellos. De igual forma, se pueden crear sub-variables de los aspectos técnicos y tácticos registrados. Los jugadores son fáciles de etiquetar y sus acciones pueden ser conectadas a otras variables durante el juego.



Figura 13. Pantalla de edición del Interplay-Sports Pro 4.6 Handball

Video Observer Handball

Video observer es una herramienta que registra y analiza datos estadísticos. Es un sistema interactivo de análisis de vídeo y análisis en tiempo real. Permite seleccionar los lanzamientos y ver quien lanzó, desde dónde, cuándo y que tipo de lanzamiento realizó (Figura 14). También se puede seleccionar el clip del vídeo de forma automática de las acciones elegidas. El programa tiene una aplicación para tabletas Android, el SmartCoach, que registra las acciones de manera rápida y sencilla en tiempo real. Una de las novedades del programa comentadas por Gutiérrez (2012) en el Clinic de Alto rendimiento celebrado en Logroño, es que con el software instalado, se pueden compartir los vídeos y los análisis con cualquiera que tenga acceso a Internet desde cualquier ubicación.



Figura 14. Pantalla de lanzamientos del Video observer

Las características principales del programa son:

1. Los videos pueden ser editados y compilados desde cualquier lugar, a través de Internet.
2. Registro de todas las estadísticas individuales de forma personalizada.
3. Realización de informes elaborados de los equipos rivales.
4. Análisis de las acciones del portero junto con los clips de vídeo de forma automática.

THSA Extreme Handball Analyse

El THSA Extreme Handball Analyse permite el registro y análisis de las acciones individuales de los jugadores. Todos los datos recogidos son almacenados y permite su visualización en cualquier momento. El software se puede ejecutar desde cualquier tableta estándar tipo iPad (Figura 15).



Figura 15. Pantalla del iPad del THSA Extreme Handball Analyse

Se registran todas las acciones individuales de los jugadores (asistencias, errores técnicos, errores de pase, pérdidas, lanzamientos, sanciones disciplinarias, etc...) y dicha información es remitida de forma inmediata al entrenador. Todos los datos registrados son almacenados para su análisis, y pueden ser recuperados para analizar al rival en el partido de vuelta.

Conclusiones

A lo largo del artículo se han presentado algunas herramientas tecnológicas que pueden contribuir al control y evaluación del entrenamiento y la competición de un equipo de balonmano. Actualmente el uso de este tipo de software se hace indispensable para llevar a cabo un control del propio equipo y realizar un análisis profundo del rival.

Referencias

- Blázquez, D. (1990). Evaluar en educación física. Barcelona: Inde.
- Bon, M., Šibila, M., y Pori, P. (2004). Sagit – computer vision system for tracking handball players during the match. EURO 2004 Coaches' Seminar during the 2004 Men's European Championship in Slovenia.
- Gutiérrez, O. (2012). El análisis táctico 2.0. Las redes sociales como medio de comunicación entre los entrenadores. Clinic Balonmano Alto Rendimiento. Análisis Del Juego En Balonmano De Alto Rendimiento: Medios y Procedimientos Tecnológicos Para El Perfeccionamiento Del Juego. Logroño, 5 y 6 de octubre.
- Hordvik, M. M. (2011). Læring gjennom videofeedback: Et aksjonsforskningsprosjekt om hvordan anvende video for å bidra til eget lags utvikling. Aprendizaje mediante el videofeedback: un proyecto de investigación sobre cómo aplicar el vídeo para ayudar al desarrollo de forma independiente. Tesis doctoral. Department of Coaching and Psychology. Escuela de Ciencias del Deporte, Noruega.

- Hughes, M. (1996). Notational analysis. In T. Reilly (Ed.), *Science and soccer* (pp. 343-361). London: E. & F.N. Spon.
- Ibáñez, J., Pérez, M. A., y Macías, M. (2003). Software for the basketball player's evaluation in real time. *Internacional Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(2), 145-155.
- Krusinskiene, R., y Skarbalius, A. (2002). Handball Match Analysis: Computerized notation system. *Education Physical Training Sport*, 3(44), 23-33.
- Perš, J., Bon, M., Kovačič, S., Šibila M., y Dežman, B. (2002). Observation and analysis of large-scale human motion. *Human Movement Science*, 21, 295-311.
- Perš, J., y Kovačič, S. (2000). Computer vision system for tracking players in sports games. *Proceedings of the First Int'l Workshop on Image and Signal Processing and Analysis IWISPA 2000*, Pula, Croacia. 81-86.
- Perš, J., Kristan, M., Perše, M., y Kovačič, S. (2008). Analysis of player motion in sport matches. *Computer Science in Sport-Mission and Methods, Dagstuhl Seminar Proceedings 08372*, 1-10.
- Poehler, C. (2007). The use of Utilius® VS for the diagnosis of tactical modes of behaviour in team handball. *Leistungssport*, 37(2), 29-32.
- Pokrajac, B. (2008) EHF Men's euro 2008 – Analysis, discussion, comparison, tendencies in modernhandball. EHF Web Periodical. Extraído el 27 de octubre de 2011 de http://home.eurohandball.com/ehf_files/Publikation/WP_PokrajacRevised.pdf.
- Taborsky, F. (2008). Cumulative indicators of team playing performance in handball (Olympic Games Tournaments 2008). EHF Web Periodical. Extraído el 27 de octubre de 2011 de http://home.eurohandball.com/ehf_files/Publikation/WP_Taborsky_OCGChina.pdf.
- Villarón, M. A. G., y Izquierdo, M. (2008). Observación y análisis en deportes individuales y colectivos. In M. Izquierdo (Ed.), *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte* (pp. 129-155). Madrid: Médica Panamericana.
- Zhiwen, L., Wei, Z., Jianming, L., y Jiale, T. (2005). The official scouting system of international handball federation. In *International Association for Sport Information, the Value of Sports Information: Toward Beijing 2008: The 12th IASI World Congress Proceedings*, Beijing, China May 19-21. 62-66.