

La integración de tecnología educativa en la formación del arbitraje de fútbol de élite: el uso del “Vídeo Test Interactivo”

The Integration of Educational Technology into the Training for Refereeing in Elite Football: The Use of the “Interactive Video Test”

MANUEL ARMENTEROS GALLARDO
ANTONIO JESÚS BENÍTEZ IGLESIAS
Universidad Carlos III de Madrid

Correspondencia con autor
Manuel Armenteros Gallardo
manuel.armenteros@uc3m.es

Resumen

La aplicación de la tecnología para reducir los errores arbitrales es un tema de debate que se abre cada vez que se producen errores arbitrales como los que han ocurrido en el Mundial de Sudáfrica 2010. Este artículo presenta un caso de innovación tecnológica que ha desarrollado el grupo de investigación TECMERÍN en colaboración con el departamento de arbitraje de la FIFA dentro del plan de perfeccionamiento y profesionalización del arbitraje en todo el mundo. El “Vídeo Test Interactivo” utiliza el potencial del vídeo como material para la formación y las ventajas de la interactividad que proporcionan los soportes hipermedia. El artículo explica el diseño del modelo, y presenta los primeros resultados de experiencia de usuario obtenidos de 11 árbitros y árbitros asistentes procedentes de diferentes ciudades del mundo, a quienes se les pasó un cuestionario estructurado sobre temas metodológicos, tecnológicos y de usabilidad. La valoración media del modelo, 4,7 sobre una escala de 5 puntos, demuestra un alto grado de aceptación de la herramienta, y abre futuras investigaciones que puedan relacionar la influencia entre la innovación tecnológica y la mejora en la toma de decisiones arbitrales.

Palabras clave: vídeo, interactividad, hipermedia, experiencia del usuario, FIFA, arbitraje

Abstract

The Integration of Educational Technology into the Training for Refereeing in Elite Football: The Use of the “Interactive Video Test”

The application of technology to reduce referee errors is a matter for debate which opens up every time there are referee errors, such as those which occurred in the 2010 World Cup in South Africa. This article presents a case of technological innovation which has been developed by the research group TECMERÍN in collaboration with FIFA’s referee department as part of the plan for improvement and the professionalization of refereeing worldwide. The “Interactive Video Test” uses the potential of video as training material with the advantages of the interactivity which the hypermedia supports provide. The article explains the design of the model, and presents the first results of user experience obtained from 11 referees and assistant referees from different cities of the world, who were sent a structured questionnaire on methodological, technological and usability themes. The average rating of the model, 4.7 on a scale of 5 points, shows a high degree of acceptance of the tool, and opens the way for future research which could relate influences between technological innovation and improvements in taking refereeing decisions.

Keywords: video, interactivity, hypermedia, user experience, FIFA, refereeing

Introducción

La importancia de los materiales audiovisuales

El vídeo test es una técnica de evaluación basada en el uso del vídeo como material de referencia sobre lo que se quiere evaluar. La imagen en movimiento pue-

de aportar información visual que es difícil de transmitir mediante la imagen estática. El vídeo puede utilizarse para mostrar habilidades manuales específicas o procesos psíquicos, tanto en tiempo real como a cámara lenta o rápida, para revelar relaciones, principios o prácticas. Harwood y McMahan (1997) han argumentado que el vídeo supone:

- a) La captura de fenómenos y material poco frecuente y difícil de duplicar.
- b) La capacidad de presentar fácilmente material estático y en movimiento.
- c) La alteración de las características visuales, auditivas y temporales de los fenómenos y materiales.

El uso del material visual en nuestra sociedad se está haciendo cada vez más común, especialmente en exposiciones y sesiones de análisis. Desde los comienzos del vídeo, el material audiovisual fue introducido en el proceso de aprendizaje, básicamente en la exposición de contenidos:

Al principio, la película y el vídeo fueron considerados frívolos (extras) en las clases, reservados para las tardes de los viernes o para profesores sustitutos. La actitud con respecto a dar clase a través de estos ha cambiado. Los estudios sobre la influencia de los medios audiovisuales a la hora de enseñar han sido un rasgo recurrente en la investigación educativa desde que Thorndike (1912) recomendase el uso de las imágenes como un dispositivo de memorización en el proceso de instrucción. Actualmente, el vídeo es reconocido por la mayoría de los educadores como un medio de comunicación muy potente que, combinado con otros recursos y estrategias de aleccionamiento, pueden representar un papel fundamental en la educación moderna (Denning, s.f., p. 1).

Esta idea ha sido recurrente en las reflexiones de los pedagogos y profesionales de la enseñanza de diferentes países, y justifica la unanimidad del profesorado en la solicitud de la integración de la tecnología en la enseñanza y procesos de aprendizaje (Chen, Looi & Chen, 2009). Por su parte, los propios alumnos dicen preferir significativamente las anotaciones visuales por encima de las textuales o auditivas (Sakar & Ercetin, 2005).

Al mismo tiempo, los educadores han asumido que el poder de los materiales audiovisuales se encuentra en la captura de la atención de los alumnos, incrementando su motivación y realzando su experiencia de aprendizaje. Según demuestra un experimento realizado en Taiwan por Hsin-Yih (2000) con alumnos de nivel elemental, el vídeo proporciona un entorno más motivador que refuerza las capacidades de los estudiantes a la hora de resolver problemas.

Los contenidos y la tecnología se han desarrollado considerablemente desde los primeros tiempos, aumentando la garantía y el valor de los materiales audiovisuales en las clases. La evolución tecnológica supuso una mejora en la calidad de la representación de las imágenes en movimien-

to y ha perfeccionado el registro de imágenes deportivas en cinta magnética para los medios interactivos.

El primer soporte utilizado fue la cinta magnética. Los fragmentos de vídeo, tras ser editados y montados en una secuencia, se reproducían mediante el magnetoscopio y eran visionados en un televisor o proyectados con un cañón de vídeo. La metodología era muy sencilla: se presentaba el fragmento, la imagen se congelaba en montaje para dar tiempo de responder las preguntas y, entonces, se procedía con el siguiente fragmento. Este proceso mecánico era el empleado hasta que finalizaba el test.

La pausa digital ofrece la posibilidad de congelar el fotograma durante un tiempo ilimitado, agilizando el proceso de detención y puesta en marcha con el reproductor de DVD después de cada cuestión. En este momento, ese proceso de detención y arranque manual del vídeo puede lograrse automáticamente gracias a los nuevos soportes digitales e interactivos.

Los medios digitales como el DVD permiten ir de un clip a otro o desde una secuencia a otra, de acuerdo con el orden del programa. De esta forma, hacen más sencillo el control del tiempo de visualización, ofreciéndonos la posibilidad de establecer cuánto tiempo se ha consumido en el clip y liberando al profesor del control mecánico del reproductor.

Los lenguajes de programación multimedia e interactiva facilitan el aprendizaje activo. Los alumnos no son tratados como receptores pasivos de información, sino que ellos comienzan a construir, transformar y ampliar su conocimiento (Vogel & Klassen, 2001). Estos lenguajes constituyen una de las ventajas básicas de la teoría del aprendizaje moderno y de las iniciativas de cambio a nivel educativo. Los estudiantes asimilan mejor cuando se muestran activamente comprometidos (física y/o intelectualmente) con el proceso de aprendizaje.

Además, los lenguajes de programación y los programas de autoría permiten controlar el tiempo y el modo en el que el trabajo audiovisual es reproducido. Asimismo, es posible un control más exhaustivo de las respuestas de los estudiantes, lo que facilita la evaluación y abre nuevas posibilidades en el proceso de evaluación. La observación a través del vídeo permite realizar una evaluación más precisa y rigurosa, ya que las imágenes sobre las acciones realizadas se pueden ralentizar, detener y revisar todas las veces que sea necesario (Dugas, 2006).

Pero ¿cómo combinar el vídeo y sus posibilidades como medio con las potenciales interacciones de los nuevos medios? ¿Cómo usar ambos medios, audiovisuales e interactivos, combinados con la metodología que requieren

los modelos de autoevaluación? ¿Cómo satisfacer las necesidades formativas con la nueva tecnología, evitando un mayor nivel o esfuerzo por parte del usuario a la hora de operar con las nuevas herramientas de aprendizaje?

La formación con ordenador

El modelo del “Vídeo Test Interactivo” parte de la premisa de incorporar los mejores medios para progresar en el entrenamiento deportivo. Este tipo de investigación ha encabezado los llamados “esquemas o modelos de selección de medios” (Reiser & Gagne, 1982).

Existe una amplia tradición investigadora sobre los beneficios que aporta el uso del ordenador al proceso de aprendizaje. Lawrence (1996, pp. 129-130), menciona algunas de las contribuciones más importantes sobre el uso del ordenador y los materiales hipermedia en comparación con las clases tradicionales:

“Se aprende mejor cuando la información es presentada vía ordenador, basada en sistemas multimedia, en oposición a las lecturas tradicionales que se llevan a cabo en las clases” (Bosco, 1986; Fletcher, 1989-1990; Khalili & Shashaani, 1994; Kulik, C. C., Kulik, & Shwalb, 1986; Kulik, J. A., Bangert, & Williams, 1983; Kulik, J. A. Kulik, & Bangert, 1985; Kulik, J. A., Kulik, & Cohen, 1980; Schmidt, Weinstein, Niemic, & Walberg, 1985).

“El aprendizaje parece suponer menos tiempo cuando se utiliza la enseñanza multimedia” (Kulik, J. A., Kulik et al., 1980; Kulik, J. A., Bangert et al., 1983; Kulik, C. C. et al., 1986).



Figura 1
Pantalla del “Vídeo Test Interactivo”

“La información multimedia ayuda al estudiante a aprender” (Bosco, 1986; Bryan, Brown, Silberberg, & Elliot, 1980; Fletcher, 1989-1990).

“La interactividad parece contar con un fuerte efecto positivo en el aprendizaje” (Bosco, 1986; Fletcher, 1989-1990; Verano, 1987).

“La información presentada vía multimedia puede estimular mucho más que la presentada por la vía tradicional en las lecturas en clase” (Khalili & Shashaani, 1994; Kulik, J. A., Bangert et al., 1983).

Otros autores también han aportado también a través de sus investigaciones otras ventajas que tiene el ordenador como herramienta para el aprendizaje:

“La utilización del modelo asistido por ordenador como apoyo dentro de las interacciones de una tarea, conduce a una comprensión individual mejorada de las actividades realizadas en grupo” (Ulcsak, 2004).

“[El aprendizaje] puede ser llevado a cabo en cualquier momento y en cualquier lugar, permitiendo que los alumnos avancen a su propio ritmo y que los instructores sigan la trayectoria básica de progreso de cada alumno más fácil y objetivamente” (Lu & Chiou, 2009).

“El marco de trabajo del proceso educativo electrónico está motivado por la asunción de que la tecnología de la información añade dimensiones cognitivas complementarias a la enseñanza y al aprendizaje” (Nulden, 2001).

El diseño del “Vídeo Test Interactivo”

El “Vídeo Test Interactivo”

El “Vídeo Test Interactivo” (*fig. 1*) está basado en un modelo test de evaluación con preguntas sobre las situaciones del juego que aparecen en clips de vídeo de los diferentes torneos de fútbol. El orden de aparición de los elementos del vídeo test es el siguiente. En primer lugar, aparece un clip mostrando una determinada situación del juego. A continuación, el vídeo desaparece y emerge una nueva ventana con dos columnas de respuestas para que el árbitro escoja una de cada columna. La primera columna de preguntas se refiere a si la infracción ha sido cometida o no, y la segunda sirve para cualificar la gravedad de la infracción (no es tarjeta, tarjeta amarilla o tarjeta roja). Finalmente, tras completar las veinte cuestiones, aparece un informe con las respuestas correctas e incorrectas que han sido seleccionadas.

Hasta ahora, en los modelos de vídeo test convencionales utilizados para la formación y evaluación de los

árbitros de élite de la FIFA, tan pronto como el vídeo había sido visualizado más de una vez, los árbitros podían memorizar el orden de aparición y contar con más oportunidades de responder correctamente, por lo que el test perdía su eficacia. En el modelo interactivo, todos los clips de vídeo están almacenados en una carpeta desde la cual son cargados de forma aleatoria. Cada vez que termina una sesión y empieza otra nueva, la aplicación muestra todos los clips y las preguntas en un orden diferente. Por lo tanto, cuantos más clips de vídeo haya en la carpeta, menos probable es encontrarlos repetidos en la siguiente sesión. Por ejemplo, en el modelo desarrollado, se usan 56 clips de vídeo de los cuales sólo 20 aparecen en la evaluación; consecuentemente, las posibilidades de repetir clips en sucesivas sesiones aseguran un alto porcentaje de nuevos vídeos.

Desde el punto de vista del aprendizaje, la descarga aleatoria garantiza que cada vez que un vídeo comienza, el test cambia el orden de aparición de cada clip, lo que dificulta que los árbitros memoricen las respuestas. Por lo tanto, el azar aplicado a los materiales audiovisuales hace más interesante el ejercicio de evaluación porque es menos predecible.

Una vez que comienza el vídeo test, el árbitro o el árbitro asistente tiene 15 minutos para responder a las 20 situaciones de juego. El control del tiempo es uno de los factores más importantes en cualquier proceso de aprendizaje. El "Video Test Interactivo" cuenta con una variable interna que controla el tiempo disponible para responder a todas las preguntas. Esta variable puede ser modificada y permitir la adaptación a otras necesidades de duración.

Cada vez que se responde una pregunta, las puntuaciones correctas e incorrectas son recontadas y el resultado de cada pregunta se marca como acertado o erróneo. Cuando la respuesta es correcta, se añade un punto en el contador verde; cuando la respuesta es errónea, se añade un punto en el contador rojo. También es posible pasar u omitir una respuesta. En este caso, la puntuación no se tiene en cuenta, pero la pregunta se interpreta como incorrecta en el informe de resultados que se genera al finalizar el test.

Una vez que todas las preguntas hayan sido respondidas, el "Video Test Interactivo" muestra en una ventana un informe con los resultados obtenidos. En este documento se recogen las decisiones del árbitro sobre cada cuestión. Al lado de la respuesta elegida aparece un asterisco y junto a las acertadas aparece el símbolo de correcto (✓). De esta manera, el informe de resultados muestra las decisiones tomadas (correctas o incorrectas) y el número de clips cargados así como su

orden de aparición. La identificación de dicho número ayudará más tarde al instructor, cuando analice el test.

El informe permite al evaluador comprobar los resultados que ha obtenido el árbitro de manera más rápida y fácil. Así, todos los resultados acumulados pueden ser almacenados en un historial para poder consultar la evolución de cada alumno.

Análisis de los clips tras la realización del "Video Test Interactivo"

La herramienta "Análisis" ha sido desarrollada como complemento al "Video Test Interactivo". Esta aplicación permite analizar los clips que han aparecido en el vídeo test interactivo y permite visionarlos y discutirlos en grupo.

Los clips están organizados en un menú con una galería de ventanas que se corresponden con los clips almacenados en la carpeta de vídeo. La imagen representada por cada ventana muestra el fotograma más destacado de cada jugada, por lo que el instructor puede identificar fácilmente las jugadas que va a analizar con el grupo. Cada ventana tiene, además, un número que se corresponde con el número de archivo del clip de vídeo que aparece en el informe final del vídeo test interactivo (ver *fig. 2*).

Una vez que se ha seleccionado un clip, la herramienta "Análisis" muestra el clip correspondiente, permitiendo controlar el tiempo de pausa, puesta en marcha, avance y retroceso fotograma a fotograma. El botón de stop ofrece la posibilidad de congelar un fotograma y mostrar lo que ocurre, y el ir fotograma a



Figura 2
Pantalla del menú principal de la aplicación "Análisis"

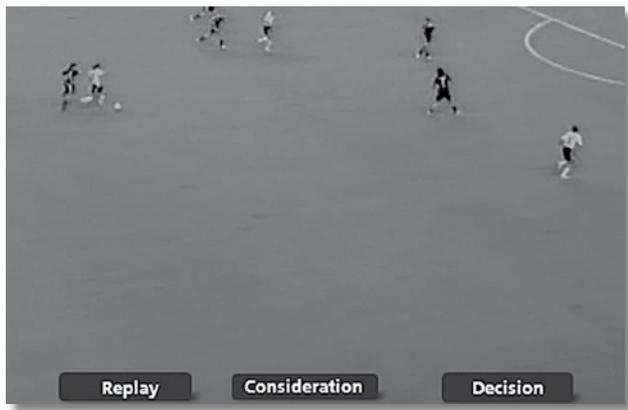


Figura 3

Imagen que incorpora las opciones que ofrece el video test en la aplicación “Análisis”

fotograma permite visionar lo que ha ocurrido antes y después de la jugada. En este sentido, las opciones de control de la reproducción son muy útiles para el análisis de los lances del juego.

Asimismo, mientras el clip de vídeo está siendo analizado, se dan tres posibilidades: repetir el clip, lo que permite visionar el mismo desde el comienzo; consideraciones, que muestra una ventana con un texto que incluye puntualizaciones técnicas sobre cada decisión; y decisión, que presenta una ventana con las respuestas correctas para cada pregunta (fig. 3).

La interfaz gráfica

La interfaz gráfica representa todos los elementos iconográficos que permiten interactuar con los contenidos hipermedia. Esta debe ser simple y fácil de usar para el usuario. Dado que los árbitros están acostumbrados a utilizar las interfaces gráficas de los reproductores de DVD, el diseño y las funcionalidades de las herramientas diseñadas intentan mantener similitudes en cuanto al diseño y funciones de navegación. Por ejemplo, en la aplicación de “Análisis”, el vídeo se puede “parar”, “arrancar”, ir “fotograma a fotograma” tanto hacia adelante como hacia atrás, o “repetir” el clip desde el principio. Estas opciones pueden ser controladas tanto por el puntero del ratón como por el teclado. Por ejemplo, con la barra espaciadora, el instructor puede pausar el vídeo y con las flechas derecha e izquierda puede ir fotograma a fotograma, tanto hacia delante como hacia atrás. En el “Vídeo Test Interactivo”, cuando se muestra un clip de vídeo, como se trata de una herramienta de evaluación,

las posibilidades de control de vídeo están anuladas y el árbitro solo puede saltar la pregunta (clip) o salir de la aplicación.

La interfaz gráfica del vídeo test interactivo es fácilmente adaptable a otros deportes o idiomas. La independencia de los diferentes medios, así como la manipulación externa de estas variables, facilita la adaptabilidad del modelo a los contenidos de cualquier otro deporte.

Ambas herramientas, el “Vídeo Test Interactivo” y el “Análisis”, comparten el clip de vídeo y los archivos de respuesta, por lo que no es necesario crear un montaje nuevo de clips de vídeo para cada aplicación. Cualquier cambio o actualización en un vídeo no afecta al resto. El método de edición videográfica para el montaje de vídeos que utiliza el vídeo test rompe el concepto convencional de edición. El montaje secuencial es sustituido por un montaje modular, que mejora el proceso de edición y ahorra tiempo a la hora de hacer cambios al revisar cada clip.

Metodología

Para conocer el nivel de satisfacción después de utilizar el “Vídeo Test Interactivo”, se llevó a cabo un pre-test de satisfacción con once participantes, árbitros y árbitros internacionales de la FIFA, que asistieron al curso organizado por este organismo en junio de 2009. Procedían de Canadá, América Central, Asia, España, Inglaterra, Rusia, Argentina, Singapur, Dinamarca y África. El cuestionario se les dio al finalizar el curso junto a una carta en la que se les explicaba brevemente el objeto del estudio. Todas las respuestas fueron anónimas. Se había advertido a los participantes que la información sería utilizada solo en estudios de investigación y que las respuestas serían confidenciales.

La información recopilada se obtuvo de un cuestionario estructurado según el trabajo de Conole (2004) para el aprendizaje en línea. Este modelo se centra en aspectos estructurales, tecnológicos y pedagógicos de la enseñanza en línea y el entorno multimedia. Se formularon una serie de enunciados para medir el nivel de satisfacción de los participantes en los aspectos tecnológicos, metodológicos y de usabilidad.

Para analizar los datos obtenidos de la realización del cuestionario se utilizó la escala de cinco puntos de Likert con los siguientes valores: 1 = totalmente en desacuerdo, 2 = algo en desacuerdo, 3 = no estoy seguro, 4 = algo de acuerdo y 5 = totalmente de acuerdo.

Resultados

En este estudio, un total de once cuestionarios válidos y completos fueron recibidos, proporcionando una respuesta global del 100 %. Hubo una representación más pequeña de mujeres (18,2 %) en comparación a los hombres (81,8 %), que se corresponde con los datos de participación masculina (más de 250 millones de jugadores) y femenina (30 millones de jugadoras), así como al número actual de árbitros y árbitros asistentes oficiales de la FIFA (más de 2.000) en comparación al de árbitras y árbitras asistentes (560) (FIFA, 2010).

Se analizaron las respuestas de cada pregunta relacionándolas con las respuestas de "totalmente de acuerdo" y "muy en desacuerdo", que reflejan un elevado grado de acuerdo. La media global de satisfacción con respecto al vídeo test interactivo (4,55/5) indica un alto grado de aceptación del test (tabla 1).

Si realizamos un análisis de las medias de valoración obtenidas por bloques, los aspectos de usabilidad incluidos en el cuestionario han obtenido los mejores resultados (4,73), seguidos por los aspectos tecnológicos (4,70) y de metodología (4,24).

Satisfacción con la nueva tecnología

¿Qué nos ofrece la nueva tecnología? Una de las principales ventajas del "Vídeo Test Interactivo" es la facilidad y rapidez en la evaluación de los resultados. Comparado con el modelo del vídeo test convencional, la aplicación interactiva no requiere verificar las respuestas manualmente y ofrece el resultado final en un informe completo con las respuestas correctas e incorrectas, inmediatamente después de que el usuario finalice la prueba. Además, el informe puede imprimirse o almacenarse como documento electrónico, para que puedan realizarse análisis estadísticos en el futuro.

Por otra parte, el "Vídeo Test Interactivo" va destinado a árbitros internacionales, nacionales y principiantes, y se diseñó la posibilidad de que el coordinador del curso pueda modificar el tiempo que el participante puede

de utilizar para contestar las preguntas, lo que permite que el vídeo test sea más fácil o difícil en función del nivel de conocimientos del participante.

Para conocer el grado de satisfacción que generaban en el participante las innovaciones tecnológicas del "Vídeo Test Interactivo" con respecto al vídeo test convencional, se incluyeron en el cuestionario preguntas relativas a las ventajas del modelo tales como la retroalimentación inmediata o la carga de preguntas diferentes cada vez que se inicia una sesión nueva. La satisfacción media obtenida sobre las cuestiones relativas al aspecto tecnológico del modelo alcanzaron un valor de 4,70 (tabla 2), muy cerca del valor máximo de aceptación en la escala Likert.

En lo que respecta a las preguntas sobre la innovación tecnológica del modelo, la mayoría de los participantes estuvieron completamente de acuerdo al dar una puntuación alta a los beneficios que el "Vídeo Test Interactivo" supone por encima del convencional (5), seguido por la novedad de que el proceso de retroalimentación sea inmediato (4,73) y del uso de una versión diferente cada vez que el usuario inicia una nueva sesión (4,36).

En el análisis porcentual de las cuestiones relacionadas con los aspectos tecnológicos, todos los usuarios (100 %) estuvieron completamente de acuerdo en que el nuevo modelo interactivo tiene muchas ventajas con respecto al vídeo test tradicional.

Apartado	Media
Aspectos tecnológicos	4,70
Aspectos metodológicos	4,24
Aspectos de usabilidad	4,73
Global	4,55
Puntuaciones: 1 = Muy en desacuerdo; 5 = Totalmente de acuerdo.	

Tabla 1
Apartados recogidos en el cuestionario

Apartado	Por debajo de la media	Nivel medio de satisfacción con la nueva tecnología (MT)	Por encima de la media
1. ¿Crees que el "Vídeo Test Interactivo" de las Reglas del Juego tiene ventajas con respecto al test convencional?		4,70	5
2. Cada sesión del "Vídeo Test Interactivo" es diferente.	4,36	4,70	
3. Tengo el feedback de forma inmediata.		4,70	7,73

Tabla 2
Grado de satisfacción con respecto a las nuevas posibilidades técnicas

►
Tabla 3
Grado de satisfacción del usuario con respecto a la metodología

Apartado	Por debajo de la media	Nivel medio de satisfacción con la nueva tecnología (MT)	Por encima de la media
4. El “Vídeo Test Interactivo” es más atractivo y entretenido.		4,24	4,27
5. El “Vídeo Test Interactivo” me permite hacerlo en cualquier momento.	4,18	4,24	
6. ¿Crees que el “Vídeo Test Interactivo” ahorra tiempo en el aprendizaje?		4,24	4,27

Con respecto a la posibilidad del modelo de presentar las preguntas de forma aleatoria, el 64 % de ellos estuvieron completamente de acuerdo con la importancia de que cada sesión comience en modo aleatorio, un 18 % algo de acuerdo, un 9 % no estuvo seguro, y otro 9 % algo en desacuerdo. Sin embargo, aunque este aspecto cuenta con un alto grado de aceptación, es uno de los apartados tecnológicos con puntuaciones por debajo del nivel medio de satisfacción.

Finalmente, los participantes consideraron muy positivo el hecho de que el *feedback* de las respuestas fuese inmediato. Cuando se les pidió que puntuasen este apartado, el 70 % de ellos se manifestaron estar completamente de acuerdo y el 30 % algo de acuerdo.

Satisfacción con la nueva metodología

La tecnología supone el avance de las nuevas metodologías de aprendizaje. La posibilidad de realizar el vídeo test en cualquier momento y lugar conlleva nuevas vías de organización del proceso de aprendizaje. Las innovaciones tecnológicas exigen, con cierta frecuencia, cambios en la metodología.

Por ejemplo, una de las ventajas que ofrece el modelo es el control del tiempo para establecer cuánto necesita el alumno para responder una pregunta, por lo tanto esta información puede ser usada para obtener estadísticas y mejorar la formulación de las preguntas. Aquellas que son respondidas más rápida y correctamente pueden desaparecer por ser demasiado fáciles. Asimismo, aquellas que tardan más tiempo en responderse, o son respondidas fuera del tiempo establecido, pueden interpretarse como preguntas mal formuladas o demasiado difíciles.

Para conocer el grado de satisfacción que generaba en el participante los aspectos metodológicos del modelo con respecto al test convencional, se incluyeron en el cuestionario preguntas relativas a las posibilidades de poder hacerlo en cualquier momento o al tiempo de ahorro en el proceso de aprendizaje. El nivel medio de sa-

tisfacción de los estudiantes en las preguntas sobre la metodología del modelo fue de 4,24 (*tabla 3*).

En lo referido a la metodología, lo más valorado por los participantes fue el ahorro de tiempo en el proceso de aprendizaje con el modelo de interactivo y que el modelo interactivo sea mucho más atractivo que el modelo de evaluación convencional (4,27), seguido de las posibilidades de hacerlo en cualquier momento (4,18).

En el análisis porcentual sobre la valoración de los aspectos metodológicos del modelo, el 70 % de los participantes estuvieron totalmente de acuerdo en afirmar que el “Vídeo Test Interactivo” es más atractivo y entretenido que el modelo convencional, un 20 % no estuvo seguro y un 10 % algo desacuerdo.

Con respecto a la posibilidad de realizar el “Vídeo Test Interactivo” en cualquier momento, el 50 % de los participantes estuvieron completamente de acuerdo en la posibilidad de utilizarlo en cualquier momento, un 30 % algo de acuerdo, un 10 % no estuvo seguro y un 10 % completamente desacuerdo.

Finalmente, a la pregunta de si consideraban que el modelo ahorra tiempo en el proceso de aprendizaje, un 46 % de los participantes respondieron estar completamente de acuerdo, un 45 % algo de acuerdo y un 9 % algo desacuerdo.

Satisfacción con la usabilidad

Las siguientes cuestiones se plantearon para conocer si el “Vídeo Test Interactivo” es una herramienta fácil de usar y útil para su trabajo. A veces, se crean herramientas complejas, con excesivas posibilidades pero ininteligibles, bien por el complejo diseño gráfico o bien por la carencia de una iconografía clara y bien organizada, y que redundan en la dificultad para los usuarios en el proceso de aprendizaje.

Para conocer el grado de satisfacción que generaban en el usuario los aspectos de usabilidad del modelo con

Apartado	Por debajo de la media	Nivel medio de satisfacción con la nueva tecnología (MT)	Por encima de la media
7. ¿Consideras el "Vídeo Test Interactivo" muy útil?		4,73	4,91
8. Con respecto a la navegación, ¿consideras que el "Vídeo Test Interactivo" tiene una navegación sencilla?	4,45	4,73	
9. Creo que esta herramienta podría mejorar mi trabajo.		4,73	4,82

Tabla 4

Grado de satisfacción según los aspectos de usabilidad

respecto al vídeo test convencional, se incluyeron en el cuestionario preguntas relativas a la utilidad del modelo, su navegación o las mejoras que podría suponer para su trabajo. El grado de satisfacción global conseguido sobre este aspecto fue de 4,73 (tabla 4), por lo tanto, se observa que los usuarios valoran esta herramienta como muy eficaz en el proceso de aprendizaje.

En lo referente a la usabilidad del modelo, los participantes han considerado el "Vídeo Test Interactivo" una herramienta muy útil (4,91), que mejoraría su trabajo (4,64), y con una navegación más sencilla que el vídeo test convencional utilizado por la FIFA (4,45).

Si analizamos los resultados porcentuales a la pregunta sobre la valoración en la utilidad del modelo, el 91 % estuvieron completamente de acuerdo en considerar que el modelo les parece muy útil y un 9 % algo de acuerdo, lo que supone una valoración global muy alta. Desde el punto de vista del proceso de aprendizaje, esta valoración tan alta permite presuponer que los usuarios están dispuestos a volver a utilizarla, algo que no siempre se consigue con el diseño de materiales multimedia interactivos, que pierden su interés después de utilizarlos la primera vez.

Otro factor analizado es la navegación. A veces, los diseñadores gráficos no tienen en cuenta las posibilidades de navegación y priman en la navegación la estética sobre la usabilidad. Con respecto a la pregunta de si el "Vídeo Test Interactivo" tiene una navegación sencilla, el 55 % de los participantes manifestaron estar totalmente de acuerdo y el 45 % algo de acuerdo. Más de la mitad (55 %) de los participantes estuvieron completamente de acuerdo con que este modelo de navegación es mucho más fácil que el convencional y el 45 % algo de acuerdo.

Finalmente, era fundamental saber si los usuarios consideraban esta herramienta útil para su trabajo. Un 82 % estaban completamente de acuerdo al considerar que el "Vídeo Test Interactivo" era de gran ayuda en su trabajo diario y un 18 % mostraron estar algo de acuerdo.

Discusión

La investigación en este entorno de formación con árbitros de élite de fútbol confirma los resultados obtenidos por investigaciones anteriores en cuanto al mayor grado de aceptación de los modelos basados en el uso del ordenador (Lawrence, 1996; Lu & Chiou, 2009; Nulden, 2001; Ulicsak, 2004). Los niveles de satisfacción de usuario en la valoración del modelo permiten validar esta herramienta como recurso de formación no solo para la formación de árbitros y árbitros asistentes de fútbol, sino también como modelo para el aprendizaje de contenidos de otros ámbitos deportivos.

Los resultados de este trabajo sugieren también la posibilidad de realizar nuevas investigaciones para observar cómo se traslada el conocimiento adquirido mediante la utilización del "Vídeo Test Interactivo" a las decisiones tomadas en el terreno de juego. Asimismo, se detecta la necesidad de revisar la idoneidad de la metodología de aprendizaje utilizada en los cursos de formación de árbitros de la FIFA cuando se utilizan estas nuevas herramientas interactivas. Por el momento, se observa la inercia de trasladar sus experiencias metodológicas con herramientas educativas convencionales al contexto de aprendizaje con el uso de soportes interactivos; sin embargo, las características de los medios interactivos exigen nuevas formas de enseñar que aún están por aplicar.

Conclusiones

La incorporación de tecnología educativa en la formación de árbitros y árbitros asistentes está teniendo un alto grado de aceptación entre las asociaciones miembros de la FIFA y sus instructores y árbitros y árbitros asistentes. Sectores que parecían relegados a una predominante formación práctica en el campo han empezado a trabajar en una preparación basada en la utilización del ordenador.

En este estudio, once árbitros y árbitros asistentes de élite la FIFA de diez países diferentes fueron encuestados acerca de sus impresiones sobre el recurso “Vídeo Test Interactivo”. La puntuación media obtenida (4,55 sobre un máximo de 5) en el cuestionario permite una interpretación muy positiva de los resultados.

El modelo demuestra una vez más la idoneidad del vídeo como material de enseñanza para facilitar el aprendizaje de cuestiones relacionadas con el movimiento. Asimismo, la utilización de lenguajes de programación y soportes interactivos en el diseño de herramientas para el análisis de vídeo facilita la evaluación y genera un alto grado de aceptación en los usuarios.

Agradecimientos

El desarrollo de este proyecto ha sido posible gracias a la colaboración de todos los miembros del Departamento de Arbitraje, estamos particularmente agradecidos a Fernando Tresaco por sus ideas. También estamos sinceramente agradecidos a Juan Pedro Ramos y Marta Fernández por el diseño de la aplicación hipermedia y a Tamara García por su ayuda en la revisión del artículo.

Financiación

El proyecto ha sido financiado por la Fédération Internationale de Football Association (FIFA), en el marco de profesionalización del arbitraje (RAP) para la mejora de las decisiones arbitrales en todo el mundo y desarrollado en el Laboratorio Hipermedia del grupo de investigación TECMERÍN.

Referencias

- Bosco, J. (1986). An analysis of evaluations of interactive video. *Educational Technology*, 16(5), 7-17
- Bryant, J., Brown, D., Silberberg, A., & Elliot, S. M. (1980). *Humorous Illustrations in Textbooks: Effects on Information Acquisition, Appeal, Persuasability and Motivation*. Ponencia presentada en Speech Communication Association Convention, New York. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 196 07 1).
- Conole, G. (2004). E-learning: The hype and the reality. *Journal of Interactive Media in Education*, 12. Recuperado de: <http://www.jime.open.ac.uk/2004/11/>.
- Chen, F.-H., Looi, C.-K., & Chen, W. (2009). Integrating technology in the classroom: A visual conceptualization of teachers' knowledge, goals and beliefs. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(5), 470-488. doi:10.1111/j.1365-2729.2009.00323.x
- Denning, D. (s.f.). *Video in Theory and Practice: Issues for Classroom Use and Teacher Video Evaluation*. Recuperado de <http://ebiimedia.com/downloads/VidPM.pdf>
- Dugas, E. (2006). La evaluación de las conductas motrices en los juegos colectivos: presentación de un instrumento científico aplicado a la educación física. *Apunts. Educación Física y Deportes* (83), 61-69.
- Fédération Internationale de Football Association (FIFA). (2010). Recuperado de <http://es.fifa.com/aboutfifa/developing/refereeing/men.html>
- Fletcher, D. (1989-1990). The effectiveness and cost of interactive videodisc instruction. *Machine-Mediated Learning*, 3(4), 361-385.
- Khalili, A. & Shashaani, L. (1994). The effectiveness of computer applications: A meta-analysis. *Journal of Research on Computing in Education*, 27(1), 48-61.
- Kulik, C. C., Kulik, J. A., & Shwalb, B. J. (1986). The effectiveness of computer-based adult education: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 2(2), 235-252. doi:10.2190/02HMXCWG-Q1VY-5EMQ
- Kulik, J. A., Bangert, R. L., & Williams, G. W. (1983). Effects of computer-based teaching on secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 75(1), 19-26. doi: 10.1037/0022-0663.75.1.19
- Kulik, J. A., Kulik, C. C., & Bangert-Drowns, R. L. (1985). Effectiveness of computer-based education in elementary schools. *Computers in Human Behavior*, 1(1), 59-74. doi:10.1016/0747-5632(85)90007-X
- Kulik, J. A., Kulik, C. C., & Cohen, P. A. (1980). Effectiveness of computer based college teaching: A meta-analysis of findings. *Review of Educational Research*, 50(4), 525-544. doi: 10.3102/00346543050004525
- Harwood, S. W. & McMahon, M. (1997). Effects of integrated video media on students achievement and attitudes in high school chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(6), 617-631. doi:10.1002/(SICI)1098-2736(199708)34:6<617::AID-TEA5>3.3.CO;2-7
- Hsin-Yih, C. S. (2000). Using video-based anchored instruction to enhance learning: Taiwan's experience. *British Journal of Educational Technology*, 31 (1), 57-69.
- Lawrence, J. N. (1996). Multimedia information and learning. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia* (5), 129-150.
- Lu, H.-P. & Chiou, M.-J. (2009). The impact of individual differences on e-learning system satisfaction: A contingency approach. *British Journal of Education Technology* (41)2, 307-323.
- Nulden, U. (2001). E-ducation: research and practice. *Journal of Assisted Computer Learning*, 17(4), 363-375. doi:10.1046/j.0266-4909.2001.00193.x
- Reiser, R. & Gagne, R. (1982). Characteristics of media selection models. *Review of Educational Research*, 52(4), 499-512. doi:10.2307/1170264
- Sakar, A. & Ercetin, G. (2005). Effectiveness of hypermedia annotations for foreign language reading. *Journal of Assisted Computer Learning*, 21(1), 28-38. doi:10.1111/j.1365-2729.2005.00108.x
- Schmidt, M., Weinstein, T., Niemic, R., & Walberg, H. J. (1985). Computer assisted instruction with exceptional children. *Journal of Special Education* 19(4), 493-502. doi:10.1177/002246698501900411
- Thorndike, E. L. (1912). *Education*. New York: Macmillan.
- Ullisack, M. H. (2004). “How did it know we weren't talking?": An investigation into the impact of self-assessments and feedback in a group activity. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20(3), 205-211. doi:10.1111/j.1365-2729.2004.00083.x
- Verano, M. (1987). *Achievement and Retention of Spanish Presented Via Videodisc in Linear, Segmented and Interactive Modes* (Tesis doctoral inédita). University of Texas, Austin, TX. doi:10.1111/j.1365-2729.2001.00163.x
- Vogel, D. & Klassen, J. (2001). Technology-supported learning: Status, issues and trends. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17(1) 104-114.