

La integració de tecnologia educativa en la formació de l'arbitratge de futbol d'elit: l'ús del "Videotest interactiu"

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

Autor per a la correspondència
Manuel Armenteros Gallardo
manuel.armenteros@uc3m.es

Resum

L'aplicació de la tecnologia per reduir els errors arbitrals és un tema de debat que s'obre cada vegada que es produeixen errors arbitrals com els que han ocorregut en el Mundial de Sud-àfrica 2010. Aquest article presenta un cas d'innovació tecnològica que ha desenvolupat el grup d'investigació TECMERÍN en col·laboració amb el Departament d'Arbitratge de la FIFA dins el pla de perfeccionament i professionalització de l'arbitratge a tot el món. El "Vídeo Test Interactiu" utilitza el potencial del vídeo com a material per a la formació i els avantatges de la interactivitat que proporcionen els suports hipermèdia. L'article explica el disseny del model, i presenta els primers resultats d'experiència d'usuari obtinguts d'11 àrbitres i àrbitres assistents procedents de diferents ciutats del món, als quals es va passar un qüestionari estructurat sobre temes metodològics, tecnològics i d'usabilitat. La valoració mitjana del model, 4,7 sobre una escala de 5 punts, demostra un alt grau d'acceptació de l'eina, i obre futures investigacions que puguin relacionar la influència entre la innovació tecnològica i la millora en la presa de decisions arbitrals.

Paraules clau: vídeo, interactivitat, hipermèdia, experiència de l'usuari, FIFA, arbitratge

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

Introducció

La importància dels materials audiovisuals

El videotest és una tècnica d'avaluació basada en l'ús del vídeo com a material de referència sobre el que es vol avaluar. La imatge en moviment pot apor-

tar informació visual que és difícil de transmetre mitjançant la imatge estàtica. El vídeo pot utilitzar-se per mostrar habilitats manuals específiques o processos psíquics, tant en temps real com amb alentiment o acceleració, per revelar relacions, principis o pràctiques. Harwood i McMahon (1997) han argumentat que el vídeo suposa:

- a) La captura de fenòmens i material poc freqüent i difícil de duplicar.
- b) La capacitat de presentar fàcilment material estàtic i en moviment.
- c) L'alteració de les característiques visuals, auditives i temporals dels fenòmens i materials.

L'ús del material visual en la nostra societat s'està fent cada vegada més comú, especialment en exposicions i sessions d'anàlisi. Des del començament del vídeo, el material audiovisual va ser introduït en el procés d'aprenentatge, bàsicament en l'exposició de continguts:

Al principi, la pel·lícula i el vídeo van ser considerats frívols (extres) a les classes, reservats per a les tardes dels divendres o per a professors substituïts. L'actitud respecte a fer classe a través d'aquests ha canviat. Els estudis sobre la influència dels mitjans audiovisuals a l'hora d'ensenyar han estat un tret recurrent en la investigació educativa des que Thorndike (1912) recomanà l'ús de les imatges com un dispositiu de memorització en el procés d'instrucció. Actualment, el vídeo és reconegut per la majoria dels educadors com un mitjà de comunicació molt potent que, combinat amb altres recursos i estratègies d'al·liconament, poden representar un paper fonamental en l'educació moderna (Denning, s.d., p. 1).

Aquesta idea ha estat recurrent en les reflexions dels pedagogs i professionals de l'ensenyament de diferents països, i justifica la unanimitat del professorat en la sol·licitud de la integració de la tecnologia en l'ensenyament i processos d'aprenentatge (Chen, Looi & Chen, 2009). Per la seva banda, els mateixos alumnes diuen que prefereixen significativament les anotacions visuals que les textuals o auditives (Sakar & Ercetin, 2005).

Al mateix temps, els educadors han assumit que el poder dels materials audiovisuals es troba en la captura de l'atenció dels alumnes, que n'incrementa la motivació i realça la seva experiència d'aprenentatge. Segons demostra un experiment fet a Taiwan per Hsin-Yih (2000) amb alumnes de nivell elemental, el vídeo proporciona un entorn més motivador que reforça les capacitats dels estudiants a l'hora de resoldre problemes.

Els continguts i la tecnologia s'han desenvolupat considerablement des dels primers temps, augmentant la garantia i el valor dels materials audiovisuals a les classes. L'evolució tecnològica va suposar una millora en la

qualitat de la representació de les imatges en moviment i ha perfeccionat el registre d'imatges esportives en cinta magnètica per als mitjans interactius.

El primer suport utilitzat va ser la cinta magnètica. Els fragments de vídeo, després de ser editats i muntats en una seqüència, es reproduïen mitjançant el magnetoscopi i eren visionats en un televisor o projectats amb un canó de vídeo. La metodologia era molt senzilla: es presentava el fragment, la imatge es congelava en muntatge per donar temps de respondre les preguntes i, llavors, es procedia amb el següent fragment. Aquest procés mecànic era l'empleat fins que finalitzava el test.

La pausa digital ofereix la possibilitat de congelar el fotograma durant un temps il·limitat, agilitant el procés de detenció i posada en marxa amb el reproductor de DVD després de cada qüestió. En aquest moment, aquest procés de detenció i arrencada manual del vídeo pot aconseguir-se automàticament gràcies als nous suports digitals i interactius.

Els mitjans digitals com el DVD permeten anar d'un clip a un altre o des d'una seqüència a una altra d'acord amb l'ordre del programa. D'aquesta manera, fan més senzill el control del temps de visualització, i ens ofereixen la possibilitat d'establir quant de temps s'ha consumit en el clip i alliberen el professor del control mecànic del reproductor.

Els llenguatges de programació multimèdia i interactiva faciliten l'aprenentatge actiu. Els alumnes no són tractats com a receptors passius d'informació, sinó que ells comencen a construir, transformar i ampliar el seu coneixement (Vogel & Klassen, 2001). Aquests llenguatges constitueixen un dels avantatges bàsics de la teoria de l'aprenentatge modern i de les iniciatives de canvi educatiu. Els estudiants assimilen millor quan es mostren activament compromesos (física i/o intel·lectualment) amb el procés d'aprenentatge.

A més a més, els llenguatges de programació i els programes d'autoria permeten controlar el temps i el mode en què el treball audiovisual és reproduït. Així mateix, és possible un control més exhaustiu de les respostes dels estudiants, la qual cosa facilita l'avaluació i obre noves possibilitats en el procés d'avaluació. L'observació a través del vídeo permet fer una avaluació més precisa i rigorosa, ja que les imatges sobre les accions fetes es poden ralentir, detenir i revisar totes les vegades que sigui necessari (Dugas, 2006).

Però com combinar el vídeo i les seves possibilitats com a mitjà amb les potencials interaccions dels nous mitjans? Com usar ambdós mitjans, audiovisuals i interactius, combinats amb la metodologia que requereixen els models d'autoavaluació? Com satisfer les necessitats formatives amb la nova tecnologia evitant un major nivell o esforç per part de l'usuari a l'hora d'operar amb les noves eines d'aprenentatge?

La formació amb ordinador

El model del "Videotest interactiu" part de la premissa d'incorporar els millors mitjans per progressar en l'entrenament esportiu. Aquest tipus d'investigació ha encapçalat els anomenats "esquemes o models de selecció de mitjans" (Reiser & Gagne, 1982).

Hi ha una àmplia tradició investigadora sobre els beneficis que aporta l'ús de l'ordinador al procés d'aprenentatge. Lawrence (1996, p. 129-130), esmenta algunes de les contribucions més importants sobre l'ús de l'ordinador i els materials hipermèdia en comparació amb les classes tradicionals:

"S'aprèn millor quan la informació és presentada via ordinador, basada en sistemes multimèdia, en oposició a les lectures tradicionals que es duen a terme a les classes" (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).

"L'aprenentatge sembla suposar menys temps quan s'utilitza l'ensenyament multimèdia" (Kulik, J. A., Kulik et al., 1980; Kulik, J. A., Bangert et al., 1983; Kulik, C. C. et al., 1986).

"La informació multimèdia ajuda l'estudiant a aprendre" (Bosco, 1986; Bryan, Brown, Silberberg, & Elliot, 1980; Fletcher, 1989-1990).

"La interactivitat sembla tenir un fort efecte positiu en l'aprenentatge" (Bosco, 1986; Fletcher, 1989-1990; Verano, 1987).

"La informació presentada via multimèdia pot estimular molt més que la presentada per la via tradicional en les lectures en classe" (Khalili & Shashaani, 1994; Kulik, J. A., Bangert et al., 1983).

Altres autors també han aportat, a través de les seves investigacions altres avantatges que té l'ordinador com a eina per a l'aprenentatge:

"La utilització del model assistit per ordinador com a suport dins les interaccions d'una tasca condueix a una comprensió individual millorada de les activitats fetes en grup" (Ulicsak, 2004).

"[L'aprenentatge] pot ser dut a terme en qualsevol moment i en qualsevol lloc, i això permet que els alumnes avancin al seu propi ritme i que els instructors segueixin la trajectòria bàsica de progrés de cada alumne més fàcilment i objectivament" (Lu & Chiou, 2009).

"El marc de treball del procés educatiu electrònic està motivat per l'assumpció que la tecnologia de la informació afegeix dimensions cognitives complementàries a l'ensenyament i a l'aprenentatge" (Nulden, 2001).

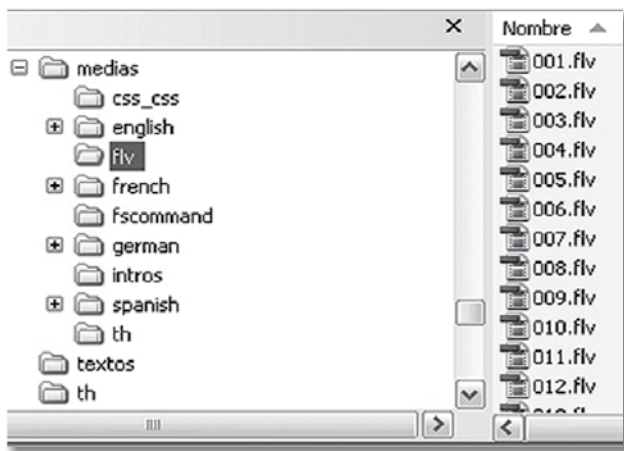
El disseny del "Videotest interactiu"

El "Videotest interactiu"

El "Videotest interactiu" està basat en un model test d'avaluació amb preguntes sobre les situacions del joc que apareixen en clips de vídeo dels diferents tornejos de futbol. L'ordre d'aparició dels elements del videotest és el següent. En primer lloc, apareix un clip mostrant una determinada situació del joc. A continuació, el vídeo desapareix i emergeix una nova finestra amb dues columnes de respostes perquè l'àrbitre esculli una de cada columna. La primera columna de preguntes es refereix a si la infracció ha estat comesa o no, i la segona serveix per qualificar la gravetat de la infracció (no és targeta, targeta groga o targeta vermella). Finalment, després de completar les vint qüestions, apareix un informe amb les respostes correctes i incorrectes que han estat seleccionades.

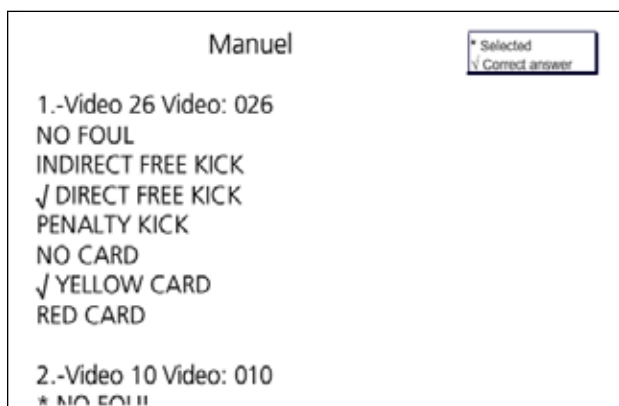


Figura 1
Pantalla del "Videotest interactiu"

**Figura 2**

Carpeta on s'emmagatzemen els clips de vídeo

Fins ara, en els models de videotest convencionals utilitzats per a la formació i avaluació dels àrbitres d'elit de la FIFA, tan aviat com el vídeo havia estat visualitzat més d'un vegada, els àrbitres podien memoritzar l'ordre d'aparició i comptar amb més oportunitats de respondre correctament, per la qual cosa el test perdia la seva eficàcia. En el model interactiu, tots els clips de vídeo estan emmagatzemats en una carpeta des de la qual són carregats de forma aleatòria. Cada vegada que acaba una sessió i comença una altra de nova, l'aplicació mostra tots els clips i les preguntes en un ordre diferent. Per tant, quants més clips de vídeo hi hagi a la carpeta, menys probable és trobar-los repetits en la sessió següent. Per exemple, en el model desenvolupat, s'usen 56 clips de vídeo dels quals només 20 apareixen en l'avaluació; conseqüentment, les possibilitats de repetir clips en

**Figura 3**

Pantalla que presenta l'informe final realitzat quan l'usuari finalitza el "Vídeo Test Interactiu"

successives sessions asseguruen un alt percentatge de nous vídeos.

Des del punt de vista de l'aprenentatge, la descàrrega aleatòria garanteix que cada vegada que un vídeo comença, el test canviï l'ordre d'aparició de cada clip, la qual cosa dificulta que els àrbitres memoritzin les respostes. Per tant, l'atzar aplicat als materials audiovisuals fa més interessant l'exercici d'avaluació perquè és menys predecible.

Un vegada que comença el videotest, l'àrbitre o l'àrbitre assistent té 15 minuts per respondre a les 20 situacions de joc. El control del temps és un dels factors més importants en qualsevol procés d'aprenentatge. El "Videotest interactiu" té una variable interna que controla el temps disponible per respondre totes les preguntes. Aquesta variable pot ser modificada i permetre l'adaptació a altres necessitats de durada.

Cada vegada que es respon una pregunta, les puntuacions correctes i incorrectes són recomptades i el resultat de cada pregunta es marca com encertat o erroni. Quan la resposta és correcta, s'afegeix un punt en el comptador verd; quan la resposta és errònia, s'afegeix un punt en el comptador vermell. També és possible passar o ometre una resposta. En aquest cas, la puntuació no es té en compte, però la pregunta s'interpreta com incorrecta en l'informe de resultats que es genera en finalitzar el test.

Un vegada que totes les preguntes hagin estat respostes, el "Videotest interactiu" mostra en una finestra un informe amb els resultats obtinguts. En aquest document (vegeu *fig. 3*), es recullen les decisions de l'àrbitre sobre cada qüestió. Al costat de la resposta elegida apareix un asterisc i al costat de les encertades apareix el símbol de correcte (✓). D'aquesta manera, l'informe de resultats mostra les decisions preses (correctes o incorrectes) i el nombre de clips carregats així com el seu ordre d'aparició. La identificació d'aquest nombre ajudarà més tard l'instructor quan analitzi el test.

L'informe permet a l'avaluador comprovar els resultats que ha obtingut l'àrbitre de manera més ràpida i fàcil. Així, tots els resultats acumulats poden ser emmagatzemats en un historial per poder consultar l'evolució de cada alumne.

Anàlisi dels clips després de la realització del "Videotest interactiu"

L'eina "Anàlisi" ha estat desenvolupada com a complement al "Videotest interactiu". Aquesta aplicació

permet analitzar els clips que han aparegut en el videotest interactiu i permet visionar-los i discutir-los en grup.

Els clips estan organitzats en un menú amb una galeria de finestres que es corresponen amb els clips emmagatzemats a la carpeta de vídeo. La imatge representada per cada finestra mostra el fotograma més destacat de cada jugada, per la qual cosa l'instructor pot identificar fàcilment les jugades que analitzarà amb el grup. Cada finestra té, a més a més, un nombre que es correspon amb el nombre d'arxiu del clip de vídeo que apareix en l'informe final del videotest interactiu (vegeu *fig. 4*).

Un vegada que s'ha seleccionat un clip, l'eina "Anàlisi" mostra el clip corresponent, i permet controlar el temps de pausa, posada en marxa, avanç i retrocés fotograma a fotograma. El botó de *stop* ofereix la possibilitat de congelar un fotograma i mostrar el que ocorre, i anar fotograma a fotograma permet visionar el que ha ocorregut abans i després de la jugada. En aquest sentit, les opcions de control de la reproducció són molt útils per a l'anàlisi dels casos del joc.

Així mateix, mentre el clip de vídeo està sent analitzat, es donen tres possibilitats: repetir el clip, la qual cosa permet visionar el mateix des del començament; consideracions, que mostra una finestra amb un text que inclou puntualitzacions tècniques sobre cada decisió; i decisió, que presenta una finestra amb les respostes correctes per a cada pregunta (*fig. 5*).

La interfície gràfica

La interfície gràfica representa tots els elements iconogràfics que permeten interactuar amb els continguts hipermèdia. Aquesta ha de ser simple i fàcil d'usar per a l'usuari. Atès que els àrbitres estan acostumats a utilitzar les interfícies gràfiques dels reproductors de DVD, el disseny i les funcionalitats de les eines dissenyades intenten mantenir similituds quant al disseny i funcions de navegació. Per exemple, en l'aplicació "Anàlisi" el vídeo es pot "aturar" o "engegar", anar "fotograma a fotograma" tant cap endavant com cap endarrere, o es pot "repetir" el clip des del principi. Aquestes opcions poden ser controlades tant pel punter del ratolí com pel teclat. Per exemple, amb la barra espaciadora, l'instructor pot interrompre el vídeo i amb les fletxes dreta i esquerra pot anar fotograma a fotograma, tant cap endavant com cap endarrere. En el "Videotest interactiu", quan es mostra

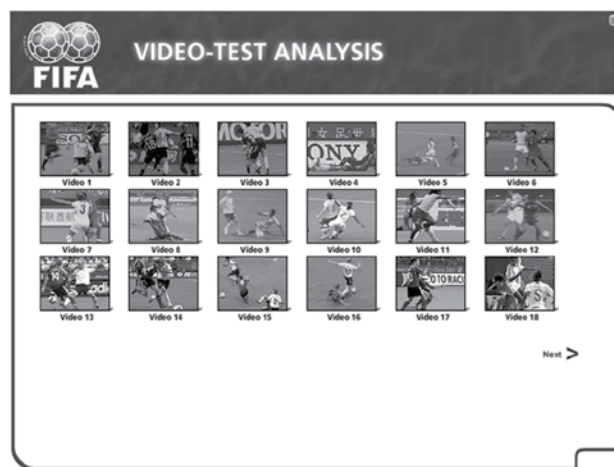


Figura 4
Pantalla del menú principal de l'aplicació "Anàlisi"



Figura 5
Imatge que incorpora les opcions que ofereix el videotest en l'aplicació "Anàlisi"

un clip de vídeo, com que es tracta d'una eina d'avaluació, les possibilitats de control de vídeo estan anul·lades i l'àrbitre només pot saltar la pregunta (clip) o sortir de l'aplicació.

La interfície gràfica del videotest interactiu és fàcilment adaptable a altres esports o idiomes. La independència dels diferents mitjans, així com la manipulació externa d'aquestes variables, facilita l'adaptabilitat del model als continguts de qualsevol altre esport.

Ambdues eines, el "Videotest interactiu" i l'"Anàlisi", comparteixen el videoclip i els arxius de resposta, per la qual cosa no cal crear un muntatge nou de videoclips per a cada aplicació. Qualsevol canvi o actualització en un vídeo no afecta la resta. El mètode d'edició videogràfica per al muntatge

Apartat	Mitja
Aspectes tecnològics	4,70
Aspectes metodològics	4,24
Aspectes d'usabilitat	4,73
Global	4,55

Puntuacions: 1 = molt en desacord; 5 = totalment d'acord.

Taula 1

Apartats recollits en el qüestionari

de vídeos que utilitza el videotest trenca el concepte convencional d'edició. El muntatge seqüencial és substituït per un muntatge modular, que millora el procés d'edició i estalvia temps a l'hora de fer canvis en revisar cada clip.

Metodologia

Per conèixer el nivell de satisfacció després d'utilitzar el “Videotest interactiu”, es va dur a terme un pretest de satisfacció amb onze participants, àrbitres i àrbitres internacionals de la FIFA, que van assistir al curs organitzat per aquest organisme al juny de 2009. Procedien de Canadà, Amèrica Central, Àsia, Espanya, Anglaterra, Rússia, Argentina, Singapur, Dinamarca i Àfrica. En acabar el curs el qüestionari se'ls va donar al costat d'una carta en què se'ls explicava breument l'objecte de l'estudi. Totes les respostes van ser anònimes. S'havia advertit als participants que la informació seria utilitzada només en estudis d'investigació i que les respostes serien confidencials.

La informació recopilada es va obtenir d'un qüestionari estructurat segons el treball de Conole (2004) per a l'aprenentatge en línia. Aquest model se centra en aspectes estructurals, tecnològics i pedagògics de l'ensenyament en línia i l'entorn multimèdia. Es van formular una sèrie d'enunciats per mesurar el nivell de satisfacció dels participants en els aspectes tecnològics, metodològics i d'usabilitat.

Per analitzar les dades obtingudes de la realització del qüestionari, es va utilitzar l'escala de cinc punts de Likert amb els valors següents: 1 = totalment en desacord, 2 = una mica en desacord, 3 = no estic segur, 4 = una mica d'acord i 5 = totalment d'acord.

Resultats

En aquest estudi van ser rebuts un total d'onze qüestionaris vàlids i complets que proporcionaven una resposta global del 100 %. Va haver-hi una representació més petita de dones (18,2 %) en comparació dels homes (81,8 %), que es correspon amb les dades de participació masculina (més de 250 milions de jugadors) i femenina (30 milions de jugadores), així com el nombre actual d'àrbitres i àrbitres assistents oficials de la FIFA (més de 2.000) en comparació del d'àrbitres i àrbitres assistents (560) (FIFA, 2010).

Es van analitzar les respostes de cada pregunta relacionant-les amb les respostes de “totalment d'acord” i “molt en desacord”, que reflecteixen un elevat grau d'acord. La mitjana global de satisfacció respecte al vídeo test interactiu (4.55/5) indica un alt grau d'acceptació del test.

Si fem una anàlisi de les mitjanes de valoració obtingudes per blocs, els aspectes d'usabilitat inclosos en el qüestionari han obtingut els millors resultats (4,73), seguits pels aspectes tecnològics (4,70) i de metodologia (4,24).

Satisfacció amb la nova tecnologia

Què ens ofereix la nova tecnologia? Uns dels principals avantatges del “Videotest interactiu” és la facilitat i rapidesa en l'avaluació dels resultats. Comparada amb el model del videotest convencional, l'aplicació interactiva no necessita verificar les respostes manualment i ofereix el resultat final en un informe complet amb les respostes correctes i incorrectes, immediatament després que l'usuari finalitzi la prova. A més a més, l'informe pot imprimir-se o emmagatzemar-se com a document electrònic, perquè puguin fer-se anàlisis estadístiques en el futur.

D'altra banda, el “Videotest interactiu” va destinat a àrbitres internacionals, nacionals i principiants, i es va dissenyar la possibilitat que el coordinador del curs pugui modificar el temps que el participant pot utilitzar per contestar les preguntes, la qual cosa permet que el videotest sigui més fàcil o difícil en funció del nivell de coneixements del participant.

Per conèixer el grau de satisfacció que generaven en el participant les innovacions tecnològiques del “Videotest interactiu” respecte al videotest convencional, es van incloure en el qüestionari preguntes relatives als avantatges del model, com per exemple la retroalimentació immediata o la càrrega de preguntes

Apartat	Per sota de la mitjana	Nivell mitjà de satisfacció amb la nova tecnologia (MT)	Per sobre de la mitjana
1. Creus que el "Videotest interactiu" de les Regles del Joc té avantatges respecte al test convencional?		4,70	5
2. Cada sessió del "Videotest interactiu" és diferent	4,36	4,70	
3. Tinc el <i>feedback</i> de forma immediata		4,70	7,73

◀
Taula 2
Grau de satisfacció respecte a les noves possibilitats tècniques

diferents cada vegada que s'inicia una sessió nova. La satisfacció mitjana obtinguda sobre les qüestions relatives a l'aspecte tecnològic del model van aconseguir un valor de 4,70 (taula 2), ben a prop del valor màxim d'acceptació en l'escala Likert.

Pel que fa a les preguntes sobre la innovació tecnològica del model, la majoria dels participants van estar completament d'acord a donar una puntuació alta als beneficis que el "Videotest interactiu" suposa per sobre del convencional (5), seguit per la novetat que el procés de retroalimentació sigui immediat (4,73) i de l'ús d'una versió diferent cada vegada que l'usuari inicia una nova sessió (4,36).

En l'anàlisi porcentual de les qüestions relacionades amb els aspectes tecnològics, tots els usuaris (100%) van estar completament d'acord que el nou model interactiu té molts avantatges respecte al videotest tradicional.

Respecte a la possibilitat del model de presentar les preguntes de forma aleatòria, el 64% d'ells van estar completament d'acord amb la importància que cada sessió comenci en mode aleatori, un 18% una mica d'acord, un 9% no va estar segur, i un altre 9% una mica en desacord. No obstant això, encara que aquest aspecte té un alt grau d'acceptació, és un dels apartats tecnològics amb puntuacions per sota del nivell mitjà de satisfacció.

Finalment, els participants van considerar molt positiu el fet que el *feedback* de les respostes fos immediat. Quan se'ls va demanar que puntuessin aquest apar-

tat, el 70% d'ells es van manifestar estar completament d'acord i el 30% una mica d'acord.

Satisfacció amb la nova metodologia

La tecnologia suposa l'avenç de les noves metodologies d'aprenentatge. La possibilitat de fer el videotest en qualsevol moment i lloc comporta noves vies d'organització del procés d'aprenentatge. Les innovacions tecnològiques exigeixen, amb una certa freqüència, canvis en la metodologia.

Per exemple, uns dels avantatges que ofereix el model és el control del temps per establir quant necessita l'alumne per respondre una pregunta, i per tant aquesta informació pot ser usada per obtenir estadístiques i millorar la formulació de les preguntes. Aquelles que són respostes més ràpides i correctes poden desaparèixer per ser massa fàcils. Així mateix, aquelles que tarden més temps a respondre's o són respostes fora del temps establert, poden interpretar-se com a preguntes mal formulades o massa difícils.

Per conèixer el grau de satisfacció que generava en el participant els aspectes metodològics del model respecte al test convencional, es van incloure en el qüestionari preguntes relatives a les possibilitats de poder fer-ho en qualsevol moment o al mateix temps d'estalvi en el procés d'aprenentatge. El nivell mitjà de satisfacció dels estudiants en les preguntes sobre la metodologia del model va ser de 4,24 (taula 3).

Apartat	Per sota de la mitjana	Nivell mitjà de satisfacció amb la nova tecnologia (MT)	Per sobre de la mitjana
4. El "Videotest interactiu" és més atractiu i entretingut		4,24	4,27
5. El "Videotest interactiu" em permet fer-ho en qualsevol moment	4,18	4,24	
6. Creus que el "Videotest interactiu" estalvia temps en l'aprenentatge?		4,24	4,27

◀
Taula 3
Grau de satisfacció de l'usuari respecte a la metodologia

Pel que fa a la metodologia, el més valorat pels participants va ser l'estalvi de temps en el procés d'aprenentatge amb el model d'interactiu i que el model interactiu sigui molt més atractiu que el model d'avaluació convencional (4,27), seguit de les possibilitats de fer aquest aprenentatge en qualsevol moment (4,18).

En l'anàlisi percentual sobre la valoració dels aspectes metodològics del model, el 70 % dels participants van estar totalment d'acord a afirmar que el “Videotest interactiu” és més atractiu i entretingut que el model convencional, un 20 % no va en estar segur i un 10 % en va estar una mica en desacord.

Respecte a la possibilitat de fer el “Videotest interactiu” en qualsevol moment, el 50 % dels participants van estar completament d'acord en la possibilitat d'utilitzar-lo en qualsevol moment, un 30 % una mica d'acord, un 10 % no en va estar segur i un 10 % completament desacord.

Finalment, a la pregunta de si consideraven que el model estalviava temps en el procés d'aprenentatge, un 46 % dels participants van respondre estar completament d'acord, un 45 % una mica d'acord i un 9 % una mica desacord.

Satisfacció amb la usabilitat

Les següents qüestions es van plantejar per conèixer si el “Videotest interactiu” és una eina fàcil d'usar i útil per al seu treball. De vegades, es creen eines complexes, amb excessives possibilitats però inintel·ligibles, bé pel complex disseny gràfic o bé per la carència d'una iconografia clara i ben organitzada, i això redunda en la dificultat per als usuaris en el procés d'aprenentatge.

Per conèixer el grau de satisfacció que generaven en l'usuari els aspectes d'usabilitat del model respecte al videotest convencional, es van incloure en el qüestionari preguntes relatives a la utilitat del model, la seva

navegació o les millores que podria suposar per al seu treball. El grau de satisfacció global aconseguit sobre aquest aspecte va ser de 4,73 (taula 4) i per tant s'observa que els usuaris valoren aquesta eina com molt eficaç en el procés d'aprenentatge.

Pel que fa a la usabilitat del model, els participants han considerat el “Videotest interactiu” una eina molt útil (4,91), que milloraria el seu treball (4,64), i amb una navegació més senzilla que el vídeo test convencional utilitzat per la FIFA (4,45).

Si analitzem els resultats percentuals de la pregunta sobre la valoració en la utilitat del model, el 91 % va estar completament d'acord a considerar que el model els sembla molt útil i el 9 % una mica d'acord, la qual cosa suposa una valoració global molt alta. Des del punt de vista del procés d'aprenentatge, aquesta valoració tan alta permet pressuposar que els usuaris estan disposats a tornar a utilitzar-la, quelcom que no sempre s'aconsegueix amb el disseny de materials multimèdia interactius, que perden el seu interès després d'utilitzar-los la primera vegada.

Un altre factor analitzat és la navegació. De vegades, els dissenyadors gràfics no tenen en compte les possibilitats de navegació i fan prevaldre en la navegació l'estètica sobre la usabilitat. Respecte a la pregunta de si el “Videotest interactiu” té una navegació senzilla, el 55 % dels participants van manifestar estar totalment d'acord i el 45 % una mica d'acord. Més de la meitat (55 %) dels participants van estar completament d'acord que aquest model de navegació és molt més fàcil que el convencional i el 45 % una mica d'acord.

Finalment, era fonamental saber si els usuaris consideraven aquesta eina útil per al seu treball. Un 82 % estaven completament d'acord a considerar que el “Videotest interactiu” era de gran ajuda en el seu treball diari, i un 18 % van mostrar estar una mica d'acord.

Apartat	Per sota de la mitjana	Nivell mitjà de satisfacció amb la nova tecnologia (MT)	Per sobre de la mitjana
7. Consideres el “Videotest interactiu” gaire útil?		4,73	4,91
8. Respecte a la navegació, consideres que el “Videotest interactiu” té una navegació senzilla?	4,45	4,73	
9. Crec que aquesta eina podria millorar el meu treball		4,73	4,82

Taula 4

Grau de satisfacció segons els aspectes d'usabilitat

Discussió

La investigació en aquest entorn de formació amb àrbitres d'elit de futbol confirma els resultats obtinguts per investigacions anteriors quant al major grau d'acceptació dels models basats en l'ús de l'ordinador (Lawrence, 1996; Ulicsak, 2004; Lu & Chiou, 2009; Nulden, 2001). Els nivells de satisfacció d'usuari en la valoració del model permeten validar aquesta eina no sols com a recurs de formació per a la formació d'àrbitres i àrbitres assistents de futbol, sinó també com a model per a l'aprenentatge de continguts d'altres àmbits esportius.

Els resultats d'aquest treball suggereixen també la possibilitat de fer noves investigacions per observar com es trasllada el coneixement adquirit mitjançant la utilització del "Videotest interactiu" a les decisions preses en el terreny de joc. Així mateix, es detecta la necessitat de revisar la idoneïtat de la metodologia d'aprenentatge utilitzada en els cursos de formació d'àrbitres de la FIFA quan s'utilitzen aquestes noves eines interactives. De moment, s'observa la inèrcia de traslladar les seves experiències metodològiques amb eines educatives convencionals al context d'aprenentatge amb l'ús de suports interactius; no obstant això, les característiques dels mitjans interactius exigeixen noves formes d'ensenyar que encara estan per aplicar.

Conclusions

La incorporació de tecnologia educativa en la formació d'àrbitres i àrbitres assistents està tenint un alt grau d'acceptació entre les associacions membres de la FIFA i els seus instructors i àrbitres i àrbitres assistents. Sectors que semblaven relegats a una predominant formació pràctica al camp han començat a treballar en una preparació basada en la utilització de l'ordinador.

En aquest estudi, 11 àrbitres i àrbitres assistents d'elit de la FIFA de deu països diferents van ser enquetats sobre les seves impressions sobre el recurs "Videotest interactiu". La puntuació mitjana obtinguda (4,55 sobre un màxim de 5) en el qüestionari permet una interpretació molt positiva dels resultats.

El model demostra un vegada més la idoneïtat del vídeo com a material d'ensenyament per facilitar l'aprenentatge de qüestions relacionades amb el moviment. Així mateix, la utilització de llenguatges de programació i suports interactius en el disseny d'eines per a l'anàlisi de vídeo facilita l'avaluació i genera un alt grau d'acceptació en els usuaris.

Agraïments

El desenvolupament d'aquest projecte ha estat possible gràcies a la col·laboració de tots els membres del Departament d'Arbitratge. Estem particularment agraïts a Fernando Tresaco per les seves idees. També estem sincerament agraïts a Juan Pedro Ramos i Marta Fernández pel disseny de l'aplicació hipermèdia i a Tamara García per la seva ajuda en la revisió de l'article.

Finançament

El projecte ha estat finançat per la Fédération Internationale de Football Association (FIFA) en el marc de professionalització de l'arbitratge (RAP) per a la millora de les decisions arbitrals a tot el món, i desenvolupat al Laboratori Hipermèdia del grup d'investigació TECMERÍN.

Referències

- 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*. Ponència 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*. Recuperat 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.d.). *Video in Theory and Practice: Issues for Classroom Use and Teacher Video Evaluation*. Recuperat de <http://ebiimedia.com/downloads/VidPM.pdf>
- Dugas, E. (2006). L'avaluació de les conductes motrius en els jocs col·lectius: presentació d'un instrument científic aplicat a l'educació física. *Apunts. Educació Física i Esports (83)*, 61-69.
- Fédération Internationale de Football Association (FIFA), [fifa.com](http://es.fifa.com/aboutfifa/developing/refereeing/men.html) (2010). Recuperat 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:10.2190/02HM-XCWG-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-TEAS>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.
- Ulisack, 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* (Tesi doctoral inèdita). 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.