

Diseño y validación de un cuestionario sobre la usabilidad y la calidad técnica de un *software* deportivo

Design and validation of a questionnaire on the usability and technical quality of a sport software

María del Carmen Juan Llamas

Universidad Complutense de Madrid (España)

Resumen. En la sociedad actual, en la que existe una clara tendencia al uso constante de tecnologías, se ha observado un escaso número de herramientas para la medición de la calidad de *software* deportivo. A través de la creación, validación y administración del cuestionario CUPEA, se pretende valorar dicha característica, además de verificar el nivel de aceptación de la aplicación entre los usuarios y su utilidad real. La validación del contenido, redacción y pertinencia de los ítems creados se consiguió a través de las valoraciones realizadas por 14 jueces expertos. La validación externa se obtuvo mediante la aplicación de la prueba test-retest a una muestra de 23 participantes de la Comunidad de Madrid. Posteriormente, se procedió a la comprobación de la fiabilidad del cuestionario mediante el coeficiente de correlación de *Spearman*; y para saber si existían diferencias significativas entre las respuestas dadas por el mismo sujeto se utilizó la prueba de los rangos con signo de *Wilcoxon*. Una vez diseñado y validado el cuestionario final, se procedió a efectuar una prueba experimental con 42 participantes para un *software* concreto, *Easy_Aerobics*. Del análisis e interpretación de los resultados obtenidos del cuestionario se ha podido concluir que se han respetado los criterios de fiabilidad, funcionalidad y usabilidad en su implementación, y CUPEA se ha mostrado como una herramienta válida para la medición de la usabilidad y de la calidad técnica del *software*.

Palabras clave: *Software* deportivo, aplicación informática, validación, fiabilidad, cuestionario.

Abstract. Nowadays, in a society with a clear trend towards a wide use of technologies, only few tools to measure the quality of sports software have been developed. This study seeks to assess the quality and also to verify the usefulness and acceptance of a sports software, by means of creating and validating the CUPEA questionnaire to be administered to real users. Validation of content and relevance was achieved through the assessment of 14 expert referees. External validation was obtained by a test-retest procedure applied to a sample of 23 participants from the region of Madrid (Spain). Reliability of the questionnaire was verified using the *Spearman* correlation, while the *Wilcoxon* signed-rank test was employed to look for significant differences between test and retest. After its design and validation, the final version of the questionnaire CUPEA was obtained. An experimental test was carried out with 42 users of *Easy_Aerobics*. Analysis of results allows us to conclude that criteria of reliability and usability have been observed, and CUPEA has proven to be a valid tool for measuring usability and technical quality of the software.

Keywords: Sports software, software, validity, reliability, questionnaire.

Introducción

Tecnología y actividad física

Dentro del ámbito científico aplicado a las Ciencias del Deporte se encuentra la tecnología. Según la Real Academia Española (RAE), la tecnología es un «conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico». Existen evidencias sólidas acerca de la relación entre tecnología y deporte (Arévalo, 2007). Actualmente, la tecnología aplicada al ámbito del deporte hace referencia a un sinfín de dispositivos tecnológicos que podemos agrupar según su finalidad o según su tipología: Dispositivos y aplicaciones, que facilitan que las personas puedan realizar actividad física sin necesidad de un entrenador (Bice, Ball, Adkins & Ramsey, 2016); tecnología GPS, para el entrenamiento o la competición (Castellano & Casamichana, 2014); *exergames*, que relaciona ejercicio físico con juego virtual (Edison, Villada & Trujillo, 2013); plataformas dinamométricas y de saltos (Collado, 2005); goniómetros (Rosa, 2014); acelerómetros (Rosa, 2014); y distintos aparatos electrónicos, tales como pulsómetros, ergómetros, espirómetros, células fotoeléctricas, analizadores de ácido láctico, analizadores de parámetros bioquímicos (urea, creatina, etc.) o de gases, traductores de aceleración, y un largo etcétera. También hay que señalar los avances de la

medicina deportiva apoyados en la tecnología, que permiten prevenir y tratar lesiones que hasta ahora hubieran obligado a la retirada de la mayoría de los deportistas, como resonancias magnéticas, magnetoterapia, electroestimuladores, etc. (Grupo2itf, 2013).

Los métodos de investigación científico-tecnológicos en la rama deportiva surgen de la exigencia del hombre de ser el mejor, el más rápido, el más resistente o el más fuerte en las diferentes modalidades deportivas en las que es protagonista. Todo ello ha dado paso a toda una avalancha científica en la cual cada día se perfeccionan los medios, accesorios, vestimentas, calzados y metodologías para el entrenamiento de los deportistas.

Informática y actividad física

La informática, según la RAE, es un «conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de ordenadores». Sin embargo, esta definición hoy se considera obsoleta, ya que el tratamiento de la información no puede subordinarse tan sólo a la utilización de ordenadores, debido a que éstos son sólo una parte de la informática. Niño (2011) describe un sistema informático como un «conjunto de elementos que están relacionados entre sí y en el que se realizan tareas relacionadas con el tratamiento de la información». Considera como tipos de sistemas informáticos, en relación con los ordenadores o dispositivos que se utilizan, las supercomputadoras, las computadoras centrales, los servidores, los ordenadores personales y los dispositivos de bolsillo.

En la actualidad, el desarrollo y la especialización paulatina que ha ido alcanzando el deporte, han hecho necesaria la presencia de la informática para el adecuado control de este proceso. Según el estudio de Burillo, Gude, Gallardo y García (2008), la industria de la actividad física y el deporte en España genera alrededor de un 1.6% del Producto Interior Bruto, lo que representa un importante capital económico y social. Esta misma investigación concluye que, debido al creciente interés tanto en el deporte como en la actividad física, el número de instalaciones deportivas y de entretenimiento ha aumentado significativamente en los últimos años. Según el censo nacional del 2005, el último informe a nivel nacional realizado, España posee 75.000 complejos deportivos (instalaciones dedicadas al deporte y el entretenimiento), 160.000 espacios deportivos (campos, pistas, etc.) y 150 millones de m² de espacio dedicado exclusivamente a la práctica deportiva y la actividad física (Gallardo-Guerrero, 2007). Si a todos estos datos unimos que el número de españoles que practicaban deporte y actividad física de forma regular en 2010 era de casi 16 millones, con un aumento de tres millones desde la encuesta anterior en el año 2005 (García Ferrando & Llopis, 2011), parece clara la necesidad de buscar apoyo en las herramientas informáticas.

La unión del ámbito de la informática y del deporte ha aumentado a lo largo de las últimas décadas, y se han logrado grandes avances en la investigación. Sin embargo, su consolidación definitiva todavía sigue pendiente.

Programas informáticos y sus características

Antes de comenzar con este apartado se hace necesario definir algunos conceptos. Un ordenador está compuesto por dos partes claramente diferenciadas (Granados, 2014): El *hardware*, que son los componentes físicos (CPU y periféricos) y el *software*, que se define como la «producción de un conjunto estructurado de instrucciones, procedimientos, programas, reglas y documentación contenida en distintos tipos de soporte físico con el objetivo de hacer posible el uso de equipos de procesamiento electrónico de datos» (Magris, Fissore & Karpow, 2010). Cerrada, Collado, Gómez y Estivariz (2003) señalan que el *software* es algo más difícil de caracterizar y, en ocasiones, se define como todo lo que no es *hardware*. Según estos autores, el *software* se puede clasificar en dos tipos:

- *Software* de sistema (sistemas operativos) o conjunto de programas que administran los recursos del ordenador de forma eficiente, además de permitir su comunicación con el usuario.

- *Software* de aplicación (aplicaciones) o programas que utiliza el usuario con el fin de realizar una tarea específica con el ordenador.

En la actualidad no existe un modelo universalmente válido y aceptado para la realización de un *software* de aplicación, sino que depende de escuelas o autores, del tipo y finalidad del *software* a desarrollar, del lenguaje de programación a emplear, etc. Se puede encontrar una extensa bibliografía en la que se proponen distintos paradigmas o estrategias de desarrollo del *software* (Granados, 2014; Morante, 2000; Núñez, 2014; PMBOK, 2008; Rodríguez, García & Lamarca, 2007), cada una de ellas con sus ventajas e inconvenientes.

Sin embargo, la obtención de un *software* de calidad sí implica la utilización de metodologías o procedimientos estandarizados para el análisis, diseño, programación y prueba de éste, en aras de lograr una mayor productividad (Lomprey & Hernández, 2008). Además, para la evaluación de esta calidad, se han creado unas normas que definen modelos y procesos, denominadas normas ISO/IEC 25000, que son el estándar internacional de la evaluación de la calidad del *software* (Calero, Piattini & Moraga, 2010). El objetivo de éstas no es necesariamente alcanzar una calidad perfecta, sino la necesaria y suficiente para cada contexto de uso por parte de los usuarios. Por ello, es importante comprender la existencia y la complejidad de distintas visiones de la calidad (productor, usuario, etc.). Y dentro de estas normas se distinguen tres tipos de calidad (Calero et al., 2010), dos referentes a la calidad de la herramienta informática y uno para el estudio de la calidad desde el punto de vista del usuario o usabilidad.

El estándar de calidad del *software* ISO/IEC 9126-1 define la usabilidad como «la capacidad que tiene un producto *software* para ser atractivo, entendido, aprendido, usado por el usuario cuando es utilizado bajo unas condiciones específicas». Son varios los estudios en el área de la usabilidad que demuestran que su aplicación en el proceso de desarrollo del *software* hace que disminuya de manera drástica los costes de producción y aumenten los beneficios. En muchos casos, éstos han podido calcularse en términos económicos (Granollers, Lorés & Cañas, 2005), como el rediseño de la intranet de «la Caixa» (Atxondo, Casanovas & Guersenzvaig, 2002), que se tradujo en un notable incremento del número de transacciones realizadas y en beneficios globales de la empresa; o como el caso presentado por infoWorld en el año 1999, el cual expuso, que después de ser rediseñado el sitio web de IBM mostrando especial atención a la usabilidad, esta empresa incrementó sus ventas en un 400%, entre otros.

Para el estudio de la usabilidad y de la calidad técnica de una aplicación informática, este artículo valora nueve características (Morante, 2000), que se exponen a continuación: Presentación, referida al atractivo gráfico y a la funcionalidad del *software*, ya que un buen diseño de las pantallas incrementa la motivación y la predisposición del usuario hacia su manejo; Individualización, que se relaciona con la adaptación a las particularidades y necesidades de todos los usuarios de la aplicación; Interactividad, o comunicación entre usuario y ordenador; Manejo fácil e intuitivo del *software*, que permita un rápido aprendizaje y dominio de éste, incluso para usuarios menos experimentados; Contenidos, los cuales dependerán de las utilidades que ofrezca el programa; Ayuda, que puede ser agregada (en forma de manual de usuario) o integrada (conocida como *Ayuda-en-línea*, que forma parte del programa); Funcionamiento, ya que el programa debe ser técnicamente correcto, es decir, debe tener una construcción sólida y que no incluya errores de programación y/o diseño; Eficacia, relacionada con el rendimiento (o velocidad con la que procesa la información) y la utilidad del *software* para el grupo de usuarios potenciales; y, por último, Compromiso del usuario con su utilización, difusión e implantación como instrumento de ayuda en el ámbito deportivo que cubra la aplicación.

En consecuencia, la pertinencia de este estudio resulta

clara, ya que el aumento del número de programas informáticos supondrá un paso más hacia la vinculación, cada vez más estrecha, entre informática y actividad física. Por tanto, parece indispensable la necesidad de diseñar y validar un cuestionario que mida la usabilidad y la calidad técnica de *software* deportivo, con la ayuda de expertos y profesionales del deporte.

Material y método

Sujetos

Para obtener la validez de contenido y de forma del cuestionario a través de la V de Aiken, se han empleado 14 jueces expertos, todos ellos graduados o licenciados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, con una amplia experiencia relacionada con el área de las Ciencias del Deporte. Concretamente, diez de ellos son doctores y profesores investigadores en distintas universidades de la Comunidad de Madrid.

Para obtener la validez de comprensión de los ítems y la fiabilidad, se administró el cuestionario a una muestra de 23 participantes, también de la Comunidad de Madrid (13 mujeres y 10 hombres), de entre 20 y 45 años ($M = 30.3$; $DT = 7.8$). El criterio de inclusión como sujeto de la muestra, además del requisito básico tener el certificado de instructor adecuado a su puesto de trabajo, es encontrarse en activo en el momento del muestreo.

Una vez diseñado y validado el cuestionario final, se procedió a efectuar una prueba experimental en la que participaron 42 encuestados. El proceso consistió en que los sujetos probaran el *software* y, posteriormente, rellenaran el cuestionario CUPEA, que valora su usabilidad y su calidad técnica. Esta evaluación llevada a cabo por los participantes, como usuarios finales del programa informático, permitió medir el grado de adecuación del funcionamiento, la aceptación y la utilidad de la herramienta. No hubo que descartar cuestionarios no rellenados en su totalidad, por lo que la muestra quedó fijada en 42 sujetos de diferentes centros deportivos de la Comunidad de Madrid, 16 hombres (38%) y 26 mujeres (62%), con edades comprendidas entre los 20 y los 45 años ($M = 29.2$; $DT = 6.9$).

Diseño

Una de las primeras decisiones a la hora de estructurar el cuestionario fue delimitar el campo de estudio, definiendo los indicadores básicos acerca de los cuales se quería obtener información. El cuestionario definitivo quedó integrado por 42 ítems agrupados en bloques, atendiendo a un objetivo y orientación común:

- Apartados del uno al seis: Seis ítems, de los cuales cinco son categorizados de elección única y buscan reflejar algunos datos generales del usuario, y uno, que mide la edad, con una escala discreta de valoración.

- Apartados del siete al 14: 29 ítems categorizados de elección única que valoran las características del *software* (presentación, individualización, interactividad, manejo, contenidos, ayuda, funcionamiento/eficacia y compromiso).

- Apartado 15: Un ítem cerrado con escala discreta de valoración de cero a 10, mediante el cual se pide al usuario una puntuación global del *software*.

- Apartados del 16 al 21: Seis ítems abiertos en los cuales se pide opinión a los usuarios del *software*, si han echado algún contenido o utilidad en falta, si lo utilizarían en un futuro y si les gustaría realizar alguna sugerencia, cambio o modificación.

Tras la recepción de los cuestionarios completados se procedió al análisis de los datos e interpretación de los resultados. La tabulación y el tratamiento estadístico de los datos se llevó a cabo utilizando la hoja de cálculo *Microsoft Excel* y el programa informático *Statgraphics*.

Procedimiento

Después de la elaboración de la versión inicial del cuestionario CUPEA, se procedió a la validación del contenido, redacción y pertinencia de los ítems creados, la cual se consiguió con las valoraciones realizadas por los 14 jueces expertos, a través de la V de Aiken (Aiken, 1980, 1985, 2003; Penfield & Giacobbi, 2004). Para ello, se diseñó una hoja de registro que rellenaron los mismos expertos, en la cual se les pedía una valoración de cada ítem mediante una escala de Likert de tipo ordinal, en un rango de uno a 10, además de tener la oportunidad de realizar cambios en los enunciados o aportar otras alternativas, como añadir o quitar ítems (Paixão, Abad & Giménez, 2019).

Para el análisis de la fiabilidad, se ha realizado una validación externa mediante la aplicación de la prueba test-retest a una muestra de 23 participantes de la Comunidad de Madrid, mediante la administración del cuestionario CUPEA en dos ocasiones con un intervalo de tiempo de una semana. Esta fase finalizó durante el mes de febrero de 2017. En la prueba retest sólo se completaron del apartado siete al 15 (incluidos), con el objeto de acortar el número de preguntas y así facilitar la labor del encuestado, obteniendo un mayor número de cuestionarios completados. Esto se debe a que las respuestas de los apartados del uno al seis pertenecen a datos sociodemográficos (datos fiables por ser estables en el tiempo), y a partir del 15 son apartados de respuesta abierta. Tras la recepción de las respuestas del retest se procedió al análisis de los datos mediante la comprobación de la fiabilidad del cuestionario a través del coeficiente de correlación de *Spearman*; y para saber si existían diferencias significativas entre las respuestas dadas por el mismo sujeto se utilizó la prueba de los rangos con signo de *Wilcoxon*.

Una vez diseñado y validado el cuestionario definitivo, se procedió a efectuar una prueba experimental en la que participaron 42 encuestados. La recogida de datos se llevó a cabo durante el periodo comprendido entre febrero y mayo de 2017. El cuestionario CUPEA fue administrado a los sujetos, informándoles de la finalidad de la investigación y rogándoles la mayor sinceridad a la hora de rellenar el cuestionario, dado que sus datos serían tratados de forma totalmente anónima.

Resultados

Una vez corregidos los ítems según las recomendaciones de los jueces expertos, se formuló la versión final del cuestionario CUPEA, formada por 42 ítems (Anexo 1). Su contribución cualitativa se completa con sus aportaciones cuantitativas sobre la valoración global del cuestionario, si

bien no se exponen en este artículo por su amplitud.

Para establecer la validez de contenido a través del grupo de expertos, se utilizó el coeficiente V de Aiken. En la Tabla 1 se pueden observar las valoraciones de cada ítem por parte de los 14 jueces expertos, resultantes de la media de las V de Aiken que se obtienen en la pertinencia y en la adecuación de los ítems.

Para analizar si se alcanzaban los niveles óptimos de fiabilidad (Aiken, 2003; Balluerka, Gorostiaga, Alonso-Arbiol & Aramburu, 2007; Baumgartner, 2000), se aplicó la prueba test-retest a 23 encuestados en dos ocasiones, separadas en

Tabla 1.

Validez de contenido de las preguntas de CUPEA: V de Aiken

Preguntas	V de Aiken
15, 16, 18, 19, 21	1.00
1, 2, 9, 13	.99
3, 5, 14, 17, 20	.98
6, 7, 8, 11	.97
4, 12	.96
10	.95

Tabla 2.

Fiabilidad de los ítems de CUPEA mediante Wilcoxon y Spearman en la prueba test-retest

Ítem	Fiabilidad Wilcoxon	Correlación Spearman	Media test	Media retest	Diferencia
7a	.219	.719	8.60	8.26	.34
7b	.250	.926	8.86	8.60	.26
7c	.070	.478	9.56	9.04	.52
7d	.092	.486	8.96	8.34	.62
7e	.219	.441	9.56	9.22	.34
8a	.092	.453	8.78	8.18	.60
8b	.289	.545	9.12	8.78	.34
9a	.072	.417	8.96	8.26	.70
9b	.094	.252	9.14	8.44	.70
9c	.113	.333	9.20	8.60	.60
9d	.628	.408	8.86	8.60	.26
10a	.688	.109	9.74	9.56	.18
10b	.563	.446	9.04	8.78	.26
10c	.219	.502	9.40	9.06	.34
10d	.125	.533	9.40	8.96	.44
10e	.125	.131	9.82	9.38	.44
10f	.219	.484	9.66	9.32	.34
11a	.125	.482	9.66	9.22	.44
11b	.092	.262	9.14	8.54	.60
11c	.273	.454	8.52	8.08	.44
11d	.070	.550	9.48	8.96	.52
12a	.289	.270	9.66	9.32	.34
12b	.180	.641	8.60	8.16	.44
12c	.359	.548	9.04	8.70	.34
13a	.070	.390	9.40	8.86	.54
13b	.625	.531	9.74	9.56	.18
13c	.180	.444	9.40	8.96	.44
14a	.289	.514	8.96	8.62	.34
14b	.219	.617	9.40	9.06	.34
15	.234	.684	8.70	8.48	.22

Tabla 3.

Valoraciones medias de los ítems de cada característica en la prueba experimental

Característica	Puntuación
Característica 7: Presentación	Puntuación
7A Estética general	8.5
7B Comodidad visual de los colores empleados	9.1
7C Información de las pantallas clara y suficiente	9.6
7D Iconos que facilitan el manejo y la comprensión	9.2
7E Elección de opciones mediante botones claros y accesibles	9.6
Característica 8: Individualización	Puntuación
8A Adaptación a mis necesidades	8.6
8B Adaptación a las necesidades del alumnado	9.0
Característica 9: Interactividad	Puntuación
9A Suficiente intercambio de información entre software y usuario	9.0
9B Libertad en las elecciones	9.2
9C Suficiente número de opciones en cada petición	9.1
9D El programa ayuda si algún dato es incorrecto	9.0
Característica 10: Manejo	Puntuación
10A Fácil manejo de la aplicación	9.9
10B Software intuitivo	9.3
10C Me muevo con facilidad entre las pantallas	9.6
10D Búsquedas rápidas y sencillas	9.7
10E Sencillez en la elaboración de las tareas	9.8
10F Consulto fácilmente tareas anteriores	9.6
Característica 11: Contenidos	Puntuación
11A Clasificación adecuada de tarea	9.6
11B Objetivos fácilmente identificables	9.3
11C Vídeos con la calidad técnica adecuada	8.8
11D Los vídeos me ayudan a la comprensión de la tarea	9.5
Característica 12: Ayuda	Puntuación
12A Aplicación clara, accesible y de fácil navegación	9.7
12B El programa resuelve dudas que van surgiendo	8.7
12C El programa detecta errores y da instrucciones para resolverlos	9.0
Característica 13: Funcionamiento/Eficacia	Puntuación
13A No me han surgido errores	9.7
13B Velocidad apropiada	10.0
13C Facilita mi labor	9.6
Característica 14: Compromiso	Puntuación
14A Responde a mis expectativas	9.1
14B Lo recomendaría	9.2
Característica 15: VALORACIÓN GLOBAL DEL SOFTWARE	8.5

el tiempo por una semana (Steffen & Seney, 2008; Wang, Sheu & Protas, 2009). En la Tabla 2 se pueden observar los valores resultantes del cotejo de las respuestas dadas por el mismo sujeto en el test y en el retest.

Pasemos a exponer los resultados obtenidos tras la administración del cuestionario CUPEA. Las características que se valoran en dicha herramienta son: Presentación, individualización, interactividad, manejo, contenidos, ayuda, funcionamiento/eficacia y compromiso. La puntuación promedio del conjunto de ítems que forman cada una de estas características son 9.2, 8.8, 9.1, 9.7, 9.3, 9.1, 9.8 y 9.2 sobre 10, respectivamente, por lo que cabe señalar que todos los aspectos del software han sido valorados muy positivamente.

A continuación, en la Tabla 3, pasamos a exponer las valoraciones de las características del software, en escala de dos a 10 para una mejor comprensión, emitidas por los 42 usuarios que tuvieron la oportunidad de participar en la prueba experimental. Como se puede observar, cada característica está formada por varios ítems.

Discusión

En primer lugar, se elaboró una primera versión del cuestionario CUPEA tomando como referencia inicial el «Cuestionario para usuarios de VOLEY TRAIN» de Morante (2000) y el cuestionario SUS (De Andrés, 2012). El primer cuestionario fue elegido como base por la similitud de sus objetivos con los de este estudio y sobre él se realizaron las adaptaciones pertinentes, y el segundo con el objeto de medir la usabilidad del software.

En lo referente al número de ítems, 42, nuestro cuestionario presenta un número mayor con respecto a otros estudios del ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte: Sánchez-Alcaraz y Parra-Meroño (2013), 28 ítems; Arévalo, Palacios y González (2010), 32 ítems; Garrido, Romero, Ortega y Zagalaz (2010), 27 ítems; y Garrido, Zagalaz, Torres y Romero (2010), 19 ítems, entre otros; por el tema objeto de estudio, la valoración, de forma exhaustiva, de las características de un programa informático.

Durante el diseño de CUPEA, se ha procurado mantener el equilibrio entre la sencillez y la claridad de los ítems (Carrasco & Calderero, 2000). Por ello, la mayoría del cuestionario está formado por preguntas «cerradas», ya que este tipo de ítems presentan algunas ventajas: ofrecen el mismo marco de referencia para todos los entrevistados, facilitan el recuerdo, estimulan el análisis y la reflexión, y ayudan al entrevistado a distinguir entre opciones imprecisas en su mente (Corbetta, 2007). Con el fin de facilitar la interpretación de los resultados, se ha primado la utilización de preguntas «categorizadas», con opciones de respuesta prefijadas (Buendía, 1994) en la mayoría de los ítems. Las preguntas referentes a las características del software utilizan una escala de Likert, con calificaciones del uno al cinco, según su grado de acuerdo con la afirmación (siendo 1: muy en desacuerdo y 5: muy de acuerdo). En este cuestionario también se ha considerado necesaria la inclusión de preguntas «abiertas». Este último tipo de preguntas tienen la ventaja de ofrecer libertad de expresión en las contestaciones y, con la orientación de un buen entrevistador, no se producirían respuestas ambiguas (Corbetta, 2007). Por ello hemos estado accesi-

bles en todas las interacciones entre usuario y *software*. Por tanto, dicho cuestionario consta de una parte cualitativa y de otra cuantitativa (Namakforoosh, 2011): La cuantitativa, de las preguntas uno a la 15 (incluidas), enfocadas a recopilar información acerca de la usabilidad y la calidad técnica del *software*; y la cualitativa, de las preguntas 16 a la 21 del cuestionario (ambas incluidas), en las que el usuario del *software* expresaba sugerencias o modificaciones que le gustaría que se llevaran a cabo en el *software*, tanto de forma verbal como de forma escrita. Además, el cuestionario es una herramienta sencilla y fiable que permite obtener información y que es muy utilizada en el ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (Fraile & De Diego, 2006; Ortega, Jiménez & Palao, 2008; Sánchez-Alcaráz & Parra-Meroño, 2013, entre otros).

Para su validación, se solicitó la participación de 14 jueces expertos, los cuales aportaron interesantes contribuciones cualitativas. Recordemos que, para que este proceso sea satisfactorio, se requiere la utilización de un panel de jueces expertos lo suficientemente amplio como para estabilizar las respuestas de cada uno de los ítems (Wieserma, 2001), y que la mayoría de autores indica un mínimo de 10 jueces expertos por panel (Dunn, Bouffard & Rogers, 1999). Autores como Bulger y Housner (2007), Carretero-Dios y Pérez (2005), Ortega, Jiménez y Palao (2008), Penfield y Giacobbi (2004) o Wieserma (2001), consideran que estas contribuciones de tipo cualitativo son indispensables para la mejora de la calidad del instrumento. Como los valores obtenidos en todos los ítems creados están por encima de .8, como se puede observar en la Tabla 1, no se tuvo que desestimar ninguna de las preguntas, pudiendo ser aceptadas sin cambios (Bulger & Housner, 2007; Penfield & Giacobbi, 2004). Sin embargo, con el objeto de mejorar el instrumento CUPEA, se tuvieron en cuenta gran parte de las sugerencias planteadas por los jueces. Sus aportaciones cubrían, tanto aspectos didáctico-deportivos (Papaioannou, Tsigilis, Kosmidou & Milosis, 2007), incluyendo, eliminando o modificando las opciones de respuesta, como aspectos metodológicos (Burgos, 2006; Heinemann, 2003), con cambios en la introducción o en el orden de algunos ítems, o la modificación o eliminación de otros, entre otros.

Con respecto a la fiabilidad, los datos del presente estudio indican la utilidad y necesidad de la prueba test-retest para obtener el coeficiente de estabilidad temporal del cuestionario, ya que esta prueba es señalada como necesaria por diferentes autores en el proceso de elaboración de cuestionarios relacionados con las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (Aiken, 2003; Baumgartner, 2000; Carretero-Dios & Pérez, 2005; Nevil, Lane, Kilgour, Bowes & Whyte, 2001). La técnica test-retest es aplicada en dos ocasiones a un mismo grupo de personas, después de un cierto periodo de tiempo, que debe ser lo suficientemente largo para que los sujetos no recuerden exactamente lo que contestaron pero no tanto como para que se produzcan cambios importantes en las respuestas. Varios autores consideran adecuado un periodo de siete días entre las mediciones para un análisis de fiabilidad (Baumgartner, 2000; Steffen & Seney, 2008; Wang et al., 2009), tiempo que utilizamos en nuestro estudio. La correlación entre las dos pruebas realizadas con un intervalo de una semana se considera positiva, si bien se esperaba

mejor. Cabe señalar que los resultados de las pruebas que se muestran en la Tabla 2 no son los esperados ya que aunque todos son valores mayores que .05, algunos de ellos están cerca de la significación (Bulger & Housner, 2007; Penfield & Giacobbi, 2004). Por tanto, la fiabilidad del cuestionario es correcta, si bien podríamos realizar cambios en el cuestionario CUPEA en futuros usos de éste con el objeto de mejorar estos resultados. El aspecto principal que se debe cambiar, al que se achacan los resultados, es la forma de administración del test y del retest. Como las diferencias de las valoraciones de las respuestas entre el test y el retest, también expuestas en la columna «Diferencia» de la Tabla 2, son positivas, se observa que los usuarios tienden a dar puntuaciones más altas en el test. Tal vez nuestra presencia (en el test, pero no en el retest) o el factor olvido (después de una semana puede que no recordaran en detalle las características del *software*), provocaran estas diferencias. En este último caso, se debe tener en cuenta que el cuestionario CUPEA evalúa un *software* nuevo que los sujetos no han manejado con anterioridad.

Por último, cabe señalar que estas características están basadas en el cuestionario de Morante (2000) y en el cuestionario SUS (De Andrés, 2012) ya mencionados, si bien este artículo efectúa la validación y mide la fiabilidad de éstas antes de pasar a la prueba experimental. Las valoraciones de las características han sido muy positivas, lo que confirma que se ha alcanzado el objetivo de crear un programa informático sólido y fiable, que previene y evita posibles intervenciones incorrectas, y que ha sido capaz de captar la atención de los usuarios que participaron en la prueba experimental de esta investigación.

Conclusiones

El «Cuestionario sobre la Usabilidad y la calidad técnica de un *software* deportivo» (CUPEA) elaborado, se ha mostrado como un instrumento válido y fiable, de manera que ofrece suficientes garantías para su utilización como modelo en la valoración de herramientas informáticas, además de constatar su nivel de aceptación y uso entre los usuarios.

Los participantes en la prueba experimental han probado un *software* concreto, *Easy_Aerobics*, en sus situaciones particulares y contextos reales, para posteriormente, proceder a su evaluación. De esta forma se ha podido verificar la consecución de los objetivos inicialmente formulados, al tiempo que se han identificado posibles mejoras que deben ser tenidas en cuenta o que pudieran servir para perfeccionar y completar el programa informático en próximas versiones.

Referencias

- Aiken, L. R. (1980). Content Validity and Reliability of Single Items or Questionnaires. *Educational and Psychological Measurement*, 40 (4), 955-959.
- Aiken, L. R. (1985). Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45 (1), 131-142.
- Aiken, L. R. (2003). *Test psicológicos y evaluación*. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación.
- Arévalo, M. (2007). La tecnología al servicio de la actividad

- física y el deporte. *Tándem. Didáctica de la educación física*, 25, 6-12.
- Arévalo, D. A., Palacios, S. A., & González, L. (2010). *Conocimientos básicos sobre ejercicio saludable de los usuarios de clases grupales de actividad física en los principales gimnasios y centros de acondicionamiento físico de Pereira*. Recuperado de <http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/1379/1/796077A683.pdf>
- Atxondo, S., Casanovas, J., & Guersenzvaig, A. (2002). *Proyecto Intranet La Caixa 2002*. Vigo: Sesión de apertura del congreso Interacción 2003.
- Balluerka, N., Gorostiaga, A., Alonso-Arbiol, I., & Aramburu, M. (2007). La adaptación de instrumentos de medida de unas culturas a otras: una perspectiva práctica. *Psicothema*, 1(19), 124-133.
- Baumgartner, T. A. (2000). Estimating the stability reliability of a store. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 4(3), 175-178.
- Bice, M. R., Ball, J., Adkins, M. M., & Ramsey, A. (2016). Health Technology Ownership and Use: Implications for Adult Physical Activity. *Journal of Sport and Health Research*, 8(1), 13-22.
- Bulger, S. M., & Housner, L. D. (2007). Modified delphi investigation of exercise science in physical education teacher education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 26(1), 57-80.
- Buendía, L. (1994). *Técnicas e instrumentos de recogida de datos*. Sevilla: Alfar.
- Burgos, R. (2006). *Metodología de investigación y escritura científica en clínica*. Granada: Escuela Andaluza de Salud Pública.
- Burillo, P., Gude, R., Gallardo, L., & García, M. (2008). ATHLETGEST: Portal para la gestión integral de instalaciones deportivas fruto de la investigación. *Deporte y Gestión de Madrid*, 4(20), 30-33.
- Calero, C., Piattini, M. G., & Moraga, M. A. (2010). Calidad del producto y proceso software. Madrid: RA-MA.
- Carrasco, J. B., & Calderero, J. F. (2000). *Aprendo a investigar en Educación*. Madrid: RIALP.
- Carretero-Dios, H., & Pérez, C. (2005). Normas para el desarrollo y revisión de estudios instrumentales. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 5(3), 521-551.
- Castellano, J., & Casamichana, D. (2014). Deporte con dispositivos de posicionamiento global (GPS): Aplicaciones y limitaciones. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(2), 355-364.
- Cerrada, J. A., Collado, M. E., Gómez, S. R., & Estivariz, J. F. (2003). *Introducción a la ingeniería del software*. Madrid: Editorial centro de estudios Ramón Areces, S.A.
- Collado, S. (2005). Plataformas dinámicas. Aplicaciones. *Biociencias. Revista de la facultad de Ciencias de la Salud*, 3.
- Corbetta, P. (2007). *Metodologías y técnicas de investigación social*. Madrid: McGrawHill.
- De Andrés, F. (2012). *Uso de tecnologías abiertas (Processing) en el desarrollo de interfaces avanzadas de visualización y acceso de datos*. Recuperado de [http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/11761/6/fde_andresTFM0112memoria.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/11761/6/fde_andresTFM0112memoria.pdf)
- Dunn, J. G., Bouffard, M., & Rogers, W. T. (1999). Assessing Item Content-Relevance in Sport Psychology Scale-Construction Research: Issues and Recommendations. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 3(1), 15-36.
- Edison, J., Villada, J., & Trujillo, J. (2013). Exergames: una herramienta tecnológica para la actividad física. *Revista Médica de Risaralda*, 19(2), 126-130.
- Fraile, A., & De Diego, R. (2006). Motivaciones de los escolares europeos para la práctica del deporte escolar. Un estudio realizado en España, Italia, Francia y Portugal. *Revista Internacional de Sociología*, 64(44), 85-109.
- Gallardo-Guerrero, L. (2007). *Censo Nacional de Instalaciones Deportivas-2005*. Madrid: Consejo Superior de Deportes, MEC.
- García Ferrando, M., & Llopis, R. (2011). *Encuesta sobre los hábitos deportivos en España 2010. Ideal democrático y bienestar personal*. Recuperado de <http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/dep-soc/encuesta-habitos-deportivos2010.pdf>
- Garrido, M. E., Romero, S., Ortega, E., & Zagalaz, M. L. (2010). Designing a questionnaire on parents for children in sport. *Journal of Sport and Health Research*, 3(2), 153-164.
- Garrido, M. E., Zagalaz, M. L., Torres, G., & Romero, S. (2010). Diseño y validación de un cuestionario para técnicos deportivos acerca de su opinión sobre las actitudes de padres y madres en el deporte (CTPMD). *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 10(2), 7-21.
- Granados, R. L. (2014). *Desarrollo de aplicaciones web en el entorno servidor*. Antequera (Málaga): IC Editorial.
- Granollers, T., Lorés, J., & Cañas, J. J. (2005). *Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario*. Barcelona: Editorial UOC.
- Grupo2itf (2013). *La tecnología aplicada al fútbol*. Recuperado de <http://grupo2itf.blogspot.com/2013/03/medicina-deportiva.html>
- Heinemann, K. (2003). *Introducción a la metodología de la investigación empírica en las ciencias del deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Lompreg, G., & Hernández, S. (2008). *La importancia de la calidad en el desarrollo de productos de software*. Recuperado de: <http://fit.um.edu.mx/CI3/publicaciones/Technical%20Report%20COMP-018-2008.pdf>
- Magris, S. V., Fissore, M. L., & Karpow, N. (2010). Desarrollo informático. El caso Villa María. *EDUVIM*, 16-19.
- Morante, J. C. (2000). *Elaboración y validación de un programa informático interactivo de apoyo al entrenamiento deportivo*. Tesis Doctoral. Universidad de León.
- Namakforoosh, N. (2011). *Metodología de la investigación*. México: Editorial Limusa.
- Nevil, A. M., Lane, A. M., Kilgour, L. J., Bowes, N., & Whyte, G. P. (2001). Stability of psychometric questionnaires. *Journal of Sports Science*, 19, 273-278.
- Niño, J. (2011). *Sistemas operativos monopuesto*. Madrid: Editex.
- Núñez, M. R. (2014). *Sistemas informáticos II*. Recuperado de: <http://misiondigital.net/cms/wp-content/uploads/2014/04/Sistemas-Informaticos-II-Guia-de-lectura->

Ortega, E., Jiménez, J. M., & Palao, J. M. (2008). Diseño y validación de un cuestionario para valorar las preferencias y satisfacciones en jóvenes jugadores de baloncesto. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 8(2), 39-58.

Paixão, P., Abad, M. T., & Giménez, F. J. (2019). Diseño y validación de un cuestionario para estudiar la formación de entrenadores de fútbol base. *Retos*, 35, 294-300.

Papaioannou, A. G., Tsigilis, N., Kosmidou, E., & Milosis, D. (2007). Measuring Perceived Motivational Climate in Physical Education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 26, 236-259.

Penfield, R. D., & Giacobbi, P. R. (2004). Applying a Score Confidence Interval to Aiken's Item Content-Relevance Index. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 8(4), 213-225.

PMBOK (2008). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

Rodríguez, J. R., García, J., & Lamarca, I. (2007). *Gestión de proyectos informáticos: métodos, herramientas y casos*. Barcelona: UOC.

Rosa, A. (2014). *Biomecánica de la actividad física y el deporte: objetivos, principios y aparatos de medición*. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd188/biomecanica-de-la-actividad-fisica.htm>

Sánchez-Alcaraz, B. J., & Parra-Meroño, M. C. (2013). Diseño y validación de un cuestionario de satisfacción laboral para técnicos deportivos (CSLTD). *CCD*, 23, 9(8), 119-127.

Steffen, T., & Seney, M. (2008). Test-retest reliability and minimal detectable change on balance and ambulation tests, the 36-item short-form health survey, and the unified Parkinson disease rating scale in people with parkinsonism. *Physical Therapy*, 88,6, 733-746.

Wang, C., Sheu, C., & Protas, E. (2009). Test-retest reliability and measurement errors of six mobility tests in the community-dwelling elderly. *Asian J Gerontol Geriatr*, 4, 8-13.

Wieserma, L. D. (2001). Conceptualization and development of the sources of enjoyment in youth sport questionnaire. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 5(3), 153-157.



CUESTIONARIO SOBRE LA USABILIDAD Y LA CALIDAD TÉCNICA DE UN SOFTWARE DEPORTIVO (CUPEA)

Estimado usuario del programa, con el objetivo de obtener información relevante para nuestro estudio, solicitamos 15 minutos de tu tiempo para contestar, con la mayor sinceridad posible, el siguiente cuestionario anónimo.

Por favor, marca con una X la casilla correspondiente.

1. Sexo Hombre Mujer

2. Edad

3. Titulación académica que posees

Sin titulación	<input type="checkbox"/>	Graduado Escolar	<input type="checkbox"/>
Formación Profesional o Ciclo de Grado Medio	<input type="checkbox"/>	Bachillerato	<input type="checkbox"/>
Ciclo de Grado Superior	<input type="checkbox"/>	Diplomatura	<input type="checkbox"/>
Licenciatura o Grado	<input type="checkbox"/>	Doctorado	<input type="checkbox"/>
Otros (Indicar)			

4. Titulación de instructor que posees

Sin titulación	<input type="checkbox"/>	Instructor Nivel I	<input type="checkbox"/>
Instructor Nivel II	<input type="checkbox"/>	Instructor Nivel III (Nacional)	<input type="checkbox"/>
Instructor Certificado Les Mills	<input type="checkbox"/>	Otros (Indicar)	

5. ¿Cuántos años has estado impartiendo clases colectivas como instructor?

Menos de 2 años	<input type="checkbox"/>	Entre 2 y 5 años	<input type="checkbox"/>
Entre 5 y 10 años	<input type="checkbox"/>	Más de 10 años	<input type="checkbox"/>

6. Indica tu experiencia en el manejo de ordenadores:

Conocimientos nulos	<input type="checkbox"/>	Conocimientos nivel usuario	<input type="checkbox"/>
Avanzado	<input type="checkbox"/>	Experto	<input type="checkbox"/>

Califica las siguientes afirmaciones del 1 al 5 según tu grado de acuerdo con las mismas, siendo 1: muy en desacuerdo 2: algo en desacuerdo 3: ni en desacuerdo, ni de acuerdo 4: algo de acuerdo y 5: muy de acuerdo.

7. PRESENTACIÓN	1	2	3	4	5
La estética general es adecuada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los colores empleados respetan la comodidad visual del usuario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La información de las pantallas es clara y resulta suficiente para su comprensión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los elementos gráficos utilizados facilitan su manejo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La elección de opciones se realizan mediante menús y botones claros y fácilmente accesibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. INDIVIDUALIZACIÓN:					
El nivel de adaptación del programa a tus necesidades te ha parecido adecuado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El programa se adapta a los diferentes tipos de alumnado que has tenido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. INTERACTIVIDAD					
El programa permite suficiente intercambio de información entre software y usuario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Como usuario has encontrado libertad en las elecciones que has realizado en las diferentes pantallas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Has encontrado suficiente número de opciones en cada petición	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El programa te ayuda convenientemente cuando introduces algún dato incorrecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. MANEJO					
El programa ha resultado ser de fácil manejo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El programa es intuitivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es posible moverse con facilidad de una parte a otra del programa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Búsquedas rápidas y sencillas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La elaboración de tareas te ha resultado fácil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El programa permite encontrar y consultar fácilmente tareas guardadas anteriormente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. CONTENIDOS					
Clasificación adecuada de tareas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los objetivos perseguidos en cada opción son fácilmente identificables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La calidad técnica de los vídeos te ha parecido apropiada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los vídeos se entienden con facilidad y ayudan a comprender el desarrollo de las tareas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. AYUDA					
La Ayuda resulta clara, accesible y de fácil navegación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La Ayuda del programa ha resuelto dudas que te iban surgiendo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El programa detecta los errores de manejo e informa de lo que se debe hacer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. FUNCIONAMIENTO/EFICACIA					
No han surgido errores que obliguen a interrumpir la acción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La velocidad de acceso a la información y de paso de una pantalla a otra es apropiada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El programa facilita la labor del usuario en lo referente al diseño y planificación de tareas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. COMPROMISO					
El programa ha respondido a tus expectativas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recomendarías el programa a otros usuarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. ¿Qué calificación global darías al programa? 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

COMENTARIOS ABIERTOS

16. Indica lo que destacarías como más interesante del programa.

17. Indica lo que destacarías como menos interesante del programa.

18. ¿Qué tipo de contenidos o utilidades has echado en falta en el programa?

19. Indica cualquier sugerencia, cambio o modificación que te gustaría que se llevaran a cabo en el programa.

20. Si tienes oportunidad, ¿seguirías utilizando el programa en el futuro?

Sí No Comentarios:

21. Expresa cualquier comentario sobre el programa que no tenga cabida en las preguntas anteriores:

¡MUCHAS GRACIAS POR TU COLABORACIÓN!