

Guía para la utilización de la metodología Delphi en las etapas de comprobación de productos terminados tipo software educativo

Frank Hernández García¹◇, José Ignacio Robaina Castillo²

¹Estudiante de 4º año de Medicina. Alumno ayudante de Medicina Interna. Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. José Assef Yara”, Ciego de Ávila-Cuba.

²Estudiante de 4º año de Medicina. Alumno ayudante de Neurología. Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. José Assef Yara”, Ciego de Ávila-Cuba.

Recibido: 24/03/16 | Revisado: 25/05/17 | Aceptado: 11/07/17 | Online: 06/09/17

◇ Autor para correspondencia: (F. Hernández García). Correo electrónico: jofra24@fcm.cav.sld.cu

Cómo citar este artículo: Hernández F, Robaina JI. Uso de la metodología Delphi en las etapas de comprobación de productos terminados tipo software educativos. 16 de Abril. 2017;56(263):26-31.

Resumen

La confección de productos terminados digitales de tipo software educativos por parte de los estudiantes de las ciencias médicas para satisfacer problemas que tienen lugar en el proceso docente-educativo o asistencial constituye una actividad frecuente. Dentro de las etapas de realización de este tipo de investigación está la de comprobación del producto creado. En esta etapa se puede realizar la valoración teórica del software creado a través del criterio de experto y para ello la técnica Delphi ofrece múltiples ventajas por ser confiable y con un bajo margen de error. El presente trabajo pretende ofrecer una descripción de la metodología Delphi más aplicable a la elaboración de productos terminados bajo la concepción de los estudiantes.

Palabras clave: metodología Delphi, software educativos, productos terminados

Guide for the use of the Delphi methodology in the verification stages of educational software type finished products

Abstract

The making of educational digital finished products of type software on the part of the students of the medical sciences to satisfy problems that take place in the educational-educational or assistance process constitutes a frequent activity. That of confirmation of the created product is inside the stages of realization of this investigation type. In this stage it can be carried out the theoretical valuation of the software created through expert's approach and for it the technical Delphi offers multiple advantages to be reliable and with a low error margin. The present work seeks to offer a description of the methodology more applicable Delphi to the elaboration of products finished under the conception of the students.

Keywords: methodology Delphi, educational software, finished products

Introducción

Durante los últimos años la educación médica superior (EMS) en Cuba se ha caracterizado por el uso de las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones (TIC) y su introducción en los escenarios docentes no resulta ajena ni a educandos ni educadores^{1,2}.

En la actualidad se desarrolla un creciente interés a nivel nacional y hasta internacional por implementar el uso de las TIC, y más que un fenómeno de innovación tecnológica y alfabetización informacional constituye una necesidad. Por lo tanto, resulta ineludible comprender por parte del profesional de salud en cualquier escenario en que se desempeñe que la informática juega un papel fundamental en el desarrollo de la medicina del siglo XXI^{1,2}.

Con la introducción de nuevos equipos, técnicas, sistemas y medios en la asistencia médica, la salud pública alcanza niveles nunca antes imaginados. Los estudiantes de las ciencias médicas no se quedan atrás y hacen de la informática una herramienta de innovación aprovechada para el aprendizaje a partir de la investigación científica y con la finalidad de satisfacer necesidades de superación con las cuales se enfrentan en su quehacer diario¹.

Un producto terminado es aquel producto tangible obtenido como resultado de los proyectos e investigaciones de desarrollo e innovación tecnológica. Puede ser un producto nuevo o mejorado que facilite la vida humana¹; como por ejemplo: un software para la enseñanza de la medicina natural y tradicional (MNT), un sitio web sobre la anatomía del sistema nervioso, simuladores de casos clínicos por toma de decisiones, sistemas de gestión de bases de datos, incluso pueden considerarse bajo este término programas de capacitación, estrategias educativas, entre otros.

Los más frecuentes, elaborados por estudiantes, son los software educativos o multimedias destinados en su mayoría a satisfacer determinadas necesidades que se presentan en el proceso enseñanza-aprendizaje, muchas veces por la deficiente actualización y aseguramiento

bibliográfico en temas esenciales y de interés para cualquier actor del proceso docente-educativo.

Para la elaboración de un producto terminado se describen diferentes fases a tener en cuenta: identificar un problema que requiere solución científica, realización de un marco teórico, planteamiento de la hipótesis, confección del producto, comprobación y generalización¹. Una de las fases de mayor complejidad de realización para el investigador la constituye la comprobación que a su vez puede subdividirse en valoración teórica a través del criterio de experto y comprobación por la puesta en práctica (o validación). En el primer caso, de evaluación por el método de experto o especialista resulta de gran utilidad la técnica Delphi, la más extendida para la búsqueda formal de consenso, con una alta confiabilidad (99,9 %) y un bajo margen de error (0,1 %) ³⁻⁵.

Esta técnica podría definirse como una encuesta de varias etapas a la que un grupo de expertos contesta de manera anónima y aislada con el fin de hallar el consenso en sus opiniones. Se basa en la premisa de que la opinión consensuada de un grupo de expertos tiene mayor validez que la opinión aislada de cada uno de esos expertos por separado.

El rango de aplicaciones de la técnica se ha ido ampliando con el tiempo hasta el punto en que su uso para detectar opiniones, identificar prioridades y tomar decisiones está muy extendido en varias áreas de investigación sanitaria.

Sin embargo, aplicarla en el marco de la investigación científica estudiantil y específicamente a la comprobación de productos para el aprendizaje y estrategias sanitarias, puede resultar complejo, incluso cuando se poseen las herramientas y metodologías para hacerlo.

Es por ello que el presente trabajo pretende ofrecer una descripción de la metodología Delphi más aplicable a la elaboración de productos terminados bajo la concepción de los estudiantes.

La metodología Delphi en siete pasos

El método Delphi se basa en la entrega de un cuestionario a un panel de expertos de un determinado campo en el que se les pregunta su opinión sobre uno o más temas concretos. Las opiniones resultantes se incorporan de forma anónima al cuestionario (ya sea mostrando una distribución cuantitativa de las obtenidas en la ronda anterior, incluyendo los comentarios aportados al pie de cada pregunta o incluso modificando las mismas preguntas, en función del diseño del estudio) a modo de retroalimentación.

Esta nueva versión modificada del cuestionario se vuelve a entregar a los expertos junto con instrucciones

para que vuelvan a contestar a las preguntas (pudiendo variar sus respuestas respecto a la ronda anterior), teniendo esta vez en consideración la información recién aportada.

Este proceso se va repitiendo durante una serie de rondas hasta que se cumplan los criterios del estudio (por ejemplo, llegar a un determinado número de rondas). Una vez llegado este punto, el conductor del estudio elaborará sus conclusiones a partir de la interpretación y la explotación estadística de los datos obtenidos. El proceso general podría esquematizarse según se muestra a continuación. (Tabla 1)

Tabla 1. Esquema simplificado del método Delphi.

-
1. Fase preparatoria
 2. Selección de los expertos
 3. Determinación de objetivos y elaboración de cuestionarios
 4. Fase de consulta
 5. Realización de la ronda de consulta
 6. Procesamiento estadístico de los resultados de la ronda
 7. Retroalimentación de los resultados del procesamiento de las respuestas.
 8. (Los pasos 3, 4 y 5 se repetirían a lo largo de tantas rondas como marcarse el diseño del estudio)
 9. Fase de resultados
 10. Determinación del consenso
 11. Informe de resultados
-

Se procede a describir los pasos de la metodología adaptados a la comprobación de productos terminados.

Fase preparatoria

Los procedimientos a seguir en esta fase deben quedar fijados como un apartado dentro del diseño metodológico en la comprobación dentro del texto del proyecto o informe final de la investigación.

Selección de expertos: Para la selección de expertos se pueden considerar diferentes vías de acuerdo al tipo de estudio definido por el investigador. Además, puede ser adaptado según las necesidades o comodidades de quienes ejecutan la comprobación. En esta paso es recomendable definir criterios de inclusión y exclusión teniendo en cuenta el tipo de producto que se pretende

crear. Por ejemplo: para la comprobación de un software educativo que aborde temáticas de la MNT se pueden definir como criterios de inclusión profesores especialistas en MNT o con una maestría en Medicina Natural y Bioenergética, con categoría docente de Auxiliar o superior y con más de 10 años de experiencia en la EMS. Se debe tener en cuenta además otro grupo de experto que evalúe aspectos informáticos del producto creado, por lo tanto se debe trabajar con dos grupos de expertos: uno evaluará contenidos mientras el otro evalúa aspectos del diseño y elaboración.

Los requisitos descritos se pueden medir en una encuesta inicial enviada por correo electrónico a las personas que se consideren pueden cumplir estos

requisitos y estén vinculados con la elaboración de medios y herramientas de enseñanza. Esto se puede considerar a partir de una lectura de artículos científicos y tesis doctorales que acerquen al investigador a la labor científica de los posibles expertos. En este primer cuestionario se debe recoger además la disposición de participar en el estudio por parte del posible experto y explicar los objetivos que se pretenden alcanzar con la elaboración del software. A partir de aquí se confecciona una lista preliminar de nuestro panel de expertos. En esta fase, se evalúa el

coeficiente de competencia de los posibles expertos (K). Este está dado por la fórmula $K = (K_c + K_a) / 2$ donde K_c es el coeficiente de conocimiento y K_a el coeficiente de argumentación. Para determinar el K_c se les pide primero que marquen con una cruz, en una escala creciente del 1 a 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento o información general que tienen sobre el tema de estudio. La escala puede ser incorporada en el cuestionario siguiendo la estructura que se recomienda en la [tabla 2](#) donde se ha señalado la posible respuesta.

Tabla 2. Resultados del grado de conocimientos.

Experto No.*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1				x						
2						x				
3								x		

*Uno de los principios de la técnica Delphi es el anonimato, por lo tanto los nombres de los expertos debe permanecer confidencial ante el resto de los consultados.

A partir de aquí se puede calcular fácilmente el coeficiente de conocimiento o información K_c .

- Para el experto N° 1 $K_c = 4 \times (0,1) = 0,4$
- Para el experto N° 2 $K_c = 6 \times (0,1) = 0,6$
- Para el experto N° 3 $K_c = 8 \times (0,1) = 0,8$

Posteriormente, cada experto realiza una autoevaluación, según el ejemplo de la [tabla 3](#), de sus niveles de argumentación o fundamentación, es decir, el grado de influencia que tuvo cada fuente sobre los conocimientos que posee el experto del tema en cuestión. Marcando igualmente con una X las opciones Alto, Medio y Bajo para cada opción propuesta.

A partir de lo señalado por nuestro experto procedemos a calcular el coeficiente de argumentación (K_a) según el patrón definido en la [tabla 4](#). Este cálculo se realiza teniendo en cuenta las opciones señaladas por el experto según su autovaloración de las fuentes de argumentación de la [tabla 3](#) y confrontadas con el patrón de la [tabla 4](#), por ejemplo para el Experto No. 1:

- $K_a = 0,2 + 0,5 + 0,05 + 0,05 + 0,05 + 0,05 = 0,90$.

Ahora estamos en condiciones de calcular la K para nuestro caso haciendo uso de la ecuación inicial: $K = (K_c + K_a) / 2$ quedando $K = (0,4 + 0,90) / 2 = 0,65$. El código de interpretación de tales coeficientes de competencias es⁴:

- Si $0,8 < K \leq 1,0$ coeficiente de competencia alto.
- Si $0,5 < K \leq 0,8$ coeficiente de competencia medio.
- Si $K \leq 0,5$ coeficiente de competencia bajo.

En este ejemplo el coeficiente de competencia del Experto No. 1 es Medio. Esta puede ser otra de las consideraciones a tener en cuenta para incluir un profesional en la lista de expertos. Por ejemplo, se considera a todo aquel profesor que además de cumplir los criterios de inclusión, tenga un coeficiente de competencia Medio o por encima de 0,5; aunque la mayoría de los estudios y tesis prefieren utilizar los que

tienen un coeficiente Alto ($0,8 < K \leq 1,0$)². De esta manera podemos conformar el panel de expertos que puede estar constituido por tantos profesionales como el investigador estime conveniente. Es aconsejable para

lograr una mayor probidad en las valoraciones, que sean no menos de 10 personas ni más de 40 para cada uno de los dos grupos que se proponen.

Tabla 3. Valoración de las fuentes de argumentación teórica de los expertos.

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión		x	
Experiencia obtenida	x		
Trabajos de autores nacionales	x		
Trabajos de autores extranjeros		x	
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero		x	
Su intuición		x	

Tabla 4. Tabla con el patrón de factores para el cálculo del coeficiente de argumentación (K_a).

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de las fuentes de argumentación		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema en cuestión	0,3	0,2	0,1
Experiencia obtenida	0,5	0,4	0,2
Trabajos de autores nacionales	0,05	0,05	0,05
Trabajos de autores extranjeros	0,05	0,05	0,05
Su conocimiento sobre el estado del tema en el extranjero	0,05	0,05	0,05
Su intuición	0,05	0,05	0,05

Determinación de objetivos y elaboración de cuestionarios: los cuestionarios para solicitar evaluación teórica del producto terminadosse realizarán teniendo en cuenta los objetivos y variables que se desean evaluar, diferenciando dos cuestionarios, uno de evaluación de contenidos y otro de aspectos técnicos o metodológicos. Antes de cerrar la encuesta se solicita a cada experto que emita criterios u observaciones sobre el producto o estrategia que permitan perfeccionar el trabajo.

Fase de consulta

1. Los pasos a seguir en esta fase se recomienda sean recogidos igualmente en el informe final de la investigación.

2. *Realización de la ronda de consulta:* se envía el cuestionario a cada experto vía correo electrónico y se da un plazo para la respuesta que puede ser no mayor de 30 días.
3. *Procesamiento estadístico de los resultados de la ronda:* se recogen los valores otorgados por expertos a cada variable y se les halla la media de evaluación, desviación estándar, coeficiente de variación en porcentajes y otras técnicas estadísticas que sean aplicables y de utilidad.
4. *Retroalimentación de los resultados del procesamiento de las respuestas:* una vez procesadas las respuestas, se emite un resumen de las mismas con todos los procesamientos

estadísticos realizados y las recomendaciones consensuadas. Este resumen es enviado a todos los participantes con la finalidad de que modifiquen o confirmen su evaluación a partir de lo expresado por otros expertos.

Fase de resultados

1. Los resultados se recogen en un apartado destinado para ello en el acápite resultados del informe final.
2. Determinación del consenso: Al ser uno de los objetivos principales, es importante limitar el concepto de consenso a una definición que pueda resultar útil en la práctica. Así, en el contexto de los Delphi, a la noción comúnmente utilizada de “acuerdo colectivo” se añaden las propiedades de homogeneidad (en el grupo de expertos) y consistencia (a lo largo de las diversas rondas).

En función del diseño y los objetivos de cada estudio, se determinan unos criterios de consenso que pueden variar en complejidad, transcurriendo desde los más básicos (por ejemplo, que todos los expertos estén de acuerdo) a lo más complejo (por ejemplo, determinaciones mediante procesos estadísticos). Bien puede considerarse consenso, para investigadores principiantes por ejemplo, cuando más del 75 u 80% de los expertos coinciden en sus valoraciones.

3. Informe de resultados: se informan a los expertos el nivel de consenso hallado en las diferentes variables que miden indicadores de calidad del producto creado y que han sido sometidas a estudio. Asimismo se notifican los cambios que ha experimentado el producto creado a raíz de las recomendaciones dadas. Finalmente se reportan estos resultados en el informe final de la investigación.

Autoría

Todos los autores participaron en igual medida en la realización del estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos

Ninguno.

Referencias

1. Colectivo de autores. Estilo de Presentación de Investigaciones Científicas. 16 de abril. Órgano Científico-Estudiantil de las Ciencias Médicas de Cuba. 2014.
2. Gutiérrez E. Estrategia didáctica para la dinámica del proceso formativo en Informática Médica [Internet]. Manzanillo: Universidad de Oriente; 2011 [citado 27 Jul 2015]. Disponible en: http://tesis.repo.sld.cu/403/1/TESIS_EDUARDO_GUTIERREZ_SANTISTEBAN.pdfArfiles
3. Visbal L, Otero Iglesias J, Barrios Osuna I. Metodología de la Investigación para las Ciencias de la Salud. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2009.
4. Oñate M. Utilización del método Delphi en la pronosticación; una experiencia inicial. La Habana: Editorial Félix Varela; 2010.
5. Gómez I, De las Cuevas HR, De Castro AF, González D. Software evaluación de expertos por el método Delphi para el pronóstico de la investigación agrícola. Rev Cienc Téc Agropec. 2013;22(4):81-6.