

REFERENCIA: Martínez, T., López, V., Asensio, M. & Santacana, J. (2018). ¿Entretener o aprender? La evaluación de las tecnologías móviles en la Didáctica del Patrimonio. *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 33(1). Enlace web: <http://www.revista.uclm.es/index.php/ensayos> - Consultada en fecha (dd-mm-aaaa)

¿ENTRETENER O APRENDER? LA EVALUACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS MÓVILES EN LA DIDÁCTICA DEL PATRIMONIO

ENTERTAINMENT OR LEARNING? MOBILE TECHNOLOGIES EVALUATION FOR HERITAGE EDUCATION

Tània Martínez Gil^a

tania.martinezgil@ub.edu

Victoria López Benito^a

victorialopezb@ub.edu

Mikel Asensio Brouard^b

mikel.asensio@uam.es

Joan Santacana Mestre^a

jsantacana@ub.edu

^aFacultad de Educación. Universidad de Barcelona.

Passeig Vall d'Hebron, 171, CP. 08035, Barcelona (España)

^bFacultad de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid.

Campus de Cantoblanco, CP. 28049, Madrid (España).

Recibido: 10/04/2018

Aceptado: 14/07/2018

Resumen:

El presente artículo aborda la evaluación de las tecnologías digitales móviles, en concreto las aplicaciones, como recurso educativo para el Patrimonio. En el marco del proyecto de investigación del que deriva este trabajo (EDU2014-52675-R) sabemos que las aplicaciones móviles empleadas en contextos patrimoniales informan, entretienen y hasta pueden divertir, ¿pero generan algún cambio en el aprendizaje? ¿Cómo deben ser diseñadas para que realmente se las pueda calificar de educativas? ¿Qué factores educativos y didácticos hay que tener en cuenta en el contexto del *Mobile-learning*? Para responder a estas cuestiones, analizamos el estado de la cuestión sobre evaluaciones de APPs y se plantea una compleja metodología de análisis. En el artículo se adelantan algunas de las líneas de fuerza de las conclusiones provisionales de la investigación y que ponen de manifiesto, en el estadio incipiente de estos recursos digitales, el escaso valor educativo de la mayoría de ellas.

Palabras clave: Cultura Digital; Tecnologías digitales móviles; Evaluación educativa; Educación Patrimonial

Abstract:

The approach of the present paper is about the evaluation of Mobile technologies, in particular Mobile Applications as educational resource for Heritage. The theoretical foundation of the research project which this paper comes from (EDU2014-52675-R), establish that Mobile Applications for Heritage sites are used to give information, entertain and even amuse; however, do they generate any change in learning? How should they be designed to be considered as educational resources? What educational indications must be taken into account in the context of Mobile-learning? In order to answer these questions, it has been carried out an extensive literature review focused on evaluation of Mobile Applications. Also, the complex methodology framework of the research project is showed in this paper. Finally, some of the provisional conclusions of the research show the slight educational value of the Mobile Applications as educational resources.

Keywords: Digital Culture, Mobile digital technologies, Educational Assessment, Heritage Education

1. Introducción: la temática de la investigación

La generación de modelos de APPs en campos tan variados como el marketing, el turismo y los servicios ha sido uno de los factores que probablemente más ha influido en la aparición de numerosos recursos tecnológicos en la web que tienen como aparente objetivo final la educación. La bibliografía tecno-científica referida a este campo es abrumadoramente extensa, dado que el número de aplicaciones existentes en la red se contabiliza por millones y su número aumenta en proporción geométrica. El incremento en el número de APPs autoconsideradas de carácter educativo no es paralelo con las evaluaciones desarrolladas entorno a las mismas (Buckler, 2012; Gardner y Davis, 2014; Belloch, 2015; Handal, 2016). En todo caso, los intentos de evaluación existentes consideran “educativos”, conceptos, procesos e informaciones que, en el mejor de los casos, son simplemente elementos neutros desde la óptica estrictamente educativa.

La presente investigación sobre “el análisis evaluativo de las aplicaciones para *M-Learning* de carácter inclusivo en los espacios patrimoniales” surgió con posterioridad a otras investigaciones que trataban sobre la incidencia de las tecnologías multiplataforma en contextos culturales diversos, especialmente, en museos, centros patrimoniales y conjuntos arqueológicos¹ (Martínez y Santacana, 2013, 2016; Santacana y Coma, 2014; López, 2014; López y Santacana, 2015; Grevtsova 2015, López, Martínez y Grevstova, 2015; Martínez et.al, 2016) o bien en trabajos de investigación que intentaban definir la exclusión cultural de los jóvenes y adolescentes a partir del uso de tecnologías como la telefonía móvil o las *tablets* mediante las APPs² (Martínez, López y Santacana, 2015; Santacana, Martínez, Llonch y López 2016; Asensio, Santacana y Fontal, 2017; Santacana, Martínez y Asensio, 2017).

Fueron precisamente estas investigaciones las que permitieron comprender qué existían limitaciones en la eficacia educativa de estos recursos digitales; la investigación sobre los

¹ *Musealización didáctica de espacios patrimoniales a partir de aplicaciones reactivas con contenidos multiplataforma: telefonía móvil y superficies táctiles* (EDU2011-28684)

² *Análisis de las fórmulas de exclusión educativa en las aulas de educación secundaria obligatoria y espacios patrimoniales: modelos para una educación inclusiva a partir del patrimonio cultural* (2013ACUP00197)

aspectos que hoy no se aprenden en la Red proporcionó pautas sobre este planteamiento³ (Santacana, López y Martínez, 2017; Martínez, 2017).

2. Estado de la cuestión de la evaluación de APPs.

En el momento de plantear el estado de la cuestión sobre las APPs, parece que está aceptado que el aprendizaje del manejo de los dispositivos móviles no supone ninguna dificultad para la mayoría de los adolescentes, aun cuando la mayor satisfacción la obtienen en función de la usabilidad. Y, aun cuando, parece que el uso de estos dispositivos conduce frecuentemente a distracciones por parte de los adolescentes, hay autores que afirman que el aprendizaje con dispositivos móviles, situado en un contexto real (un monumento o un espacio patrimonial, por ejemplo) mejora notablemente la comprensión de contenidos trabajados. (Vicent, 2013: 465-481) Pero, a pesar de estos análisis cabe cuestionarnos cómo deberían ser las aplicaciones que se pueden considerar educativas. Es preciso definir qué parámetros deberían cumplir y si deberían existir criterios didácticos para ellas. En este sentido, diversos organismos públicos, ya desde la década de los años ochenta del siglo XX, establecieron criterios para valorar programas informáticos educativos a partir de experiencias realizadas previamente por numerosas agencias públicas. (OTA, 1988). Como resultado de ello se elaboró una lista de indicadores subdivida en dos apartados: el apartado de la “Calidad Técnica” y el de la “Calidad educativa”. Por su influencia en trabajos posteriores, es preciso analizar cuales fueron estos indicadores, resumidos en la tabla 1:

Calidad técnica	Calidad Educativa
a. Claridad	1. Contenido
b. Inicio y puesta en práctica	2. Adecuación didáctica
c. Gráficos y audio	3. Técnicas de preguntas
d. Periféricos incluidos en el software	4. Motivación y enfoque
e. Temas de hardware y de marketing	5. Creatividad
	6. Control del educando
	7. Objetivos, propósitos y resultados previstos de aprendizaje
	8. Retroalimentación
	9. Simulaciones
	10. Posibilidad de intervención del profesorado
	11. Evaluación y registro de calificaciones
	12. Materiales de apoyo y otra documentación de ampliación.

Tabla 1. Indicadores de la evaluación. Elaboración propia adaptada de OTA (1988)

A partir de esta propuesta y otras similares se han desarrollado en España numerosas listas de indicadores para medir lo mismo como la de Insa y Morata (1998); la de Cabero y Duarte (1999); Pere Marqués (1998) y otros. En todas ellas se proponían tener en cuenta aspectos tales como: motivación, claridad de los objetivos de aprendizaje, evaluación de los conocimientos previos de los usuarios, la ordenación de los contenidos, de modo que sean relevantes, que estén bien secuenciados y que sean significativos. También se referían a la adecuación de contenidos a los niveles cognitivos de los destinatarios; que fueran inclusivos, de modo que

³ La ciencia que no se aprende en la Red: acercar el método científico en las aulas de secundaria (FCT-15-9881)

respeten los ritmos y diferencias de los usuarios y otros ítems de menor interés para nuestro análisis y que incidían en la participación y la interactividad de los usuarios.

Hay que sumar a estos aspectos de índole didáctica, otras propuestas, mucho más recientes, que se centran en la adquisición o implementación de indicadores para valorar en qué medida las estrategias metodológicas planteadas en la aplicación posibilitan el trabajo cooperativo; también intentan analizar las actitudes que se fomentan desde la aplicación e incluso la existencia de un sistema de apoyo o tutorización y, finalmente, las actividades más o menos adecuadas en función de objetivos así como los recursos didácticos que se emplean. Alguno de los trabajos que reúnen casi todos estos indicadores se ejemplifican en la ficha de evaluación de aplicaciones multimedia de Belloch (2015).

El análisis de la cuestión nos remite, finalmente, a los modelos de evaluación de aplicaciones basados en la utilización de rúbricas creadas para esta finalidad; estas propuestas, fueron defendidas por autores diversos, entre ellos Walker (2010) y posteriormente Vincent (2012) y se argumenta que permiten una cierta gradación, como se muestra en la tabla 2:

	4	3	2	1
Relación curricular	Las habilidades tratadas en la aplicación están muy conectadas con las competencias que se deben adquirir según el currículum	Las habilidades tratadas en la aplicación están conectadas con las competencias que se deben adquirir	Las habilidades tratadas en la aplicación están poco conectadas con las competencias que se deben adquirir	Las habilidades tratadas en la aplicación no están conectadas con las competencias que se deben adquirir
Aprendizaje por problemas	Las habilidades a trabajar se practican en un auténtico entorno de aprendizaje basado en problemas	Las habilidades a trabajar se practican en gran parte en un entorno de aprendizaje basado en problemas	Las habilidades a trabajar se practican en un entorno de aprendizaje lúdico, basado en el juego	Las habilidades a trabajar se practican de forma desconectada y muy rutinaria.
Flexibilidad de la apps.	La aplicación es totalmente flexible y adaptable para satisfacer diversas necesidades del estudiante.	La aplicación es algo flexible pero no es adaptable a todas las necesidades del estudiante.	La aplicación tiene algunos pocos elementos flexibles	La aplicación no es flexible ni permite ninguna adaptación
Retroalimentación	El usuario recibe una retroalimentación personalizada y específica en todas sus acciones	El estudiante recibe frecuentes retroalimentaciones	La retroalimentación es muy limitada y genérica	No hay retroalimentación de ningún tipo.

Habilidades de la mente	La aplicación fomenta la creación de ideas, la evaluación de ideas, la formulación de hipótesis, el análisis crítico de información	La aplicación simplemente facilita la creación de ideas, la evaluación de ideas, la formulación de hipótesis, el análisis crítico de información	La aplicación facilita la memorización y la comprensión	La aplicación no facilita especiales habilidades de la mente.
Independencia de usabilidad	La aplicación puede utilizarse independientemente del profesorado	El estudiante necesita una explicación inicial del profesor para utilizar la aplicación	El estudiante necesita ayuda cada vez que utiliza la aplicación	La aplicación no se puede utilizar sin el profesorado ya que se bloquea.
Motivación	El usuario está muy motivado utilizando la aplicación	El usuario no le disgusta utilizar la app	Para el usuario la aplicación es una tarea y no le motiva especialmente	El usuario odia la aplicación o la evita siempre que puede.
Compartir la aplicación	Los resultados de la actividad realizada con la aplicación se guardan dentro de la misma y pueden ser enviados al profesor fácilmente	Hay dificultades en guardar el resultado y no resulta fácil.	La actividad no se puede guardar en la app pero su fuera de ella	La actividad no se puede guardar
Colaboración	La app fomenta la colaboración entre diversos usuarios	La app facilita la colaboración entre diversos usuarios	La app permite una cierta colaboración entre diversos usuarios	La app no permite la colaboración entre diversos usuarios

Tabla 2. Propuesta de rúbrica de evaluación. Adaptada de Walker (2010) y Vincent (2012)

El estado de la cuestión esbozado en las páginas precedentes requiere una discusión sobre el proceso evaluativo que ha llevado a cabo hasta el presente a partir de los modelos mencionados. La primera cuestión es plantearnos si, el 10% de los casi dos millones de aplicaciones existentes en *Apple Store*, que se comercializan como “educativas”, lo son realmente. La segunda cuestión que planteamos en el ámbito específico de las aplicaciones sobre temas de patrimonio cultural o ciencias sociales es si en las evaluaciones se deberían tener presente características técnicas tales como la calidad de los componentes multimedia, la velocidad y fluidez del procesamiento, la accesibilidad, el sistema de navegación o el propio sistema de instalación y puesta en marcha de la app. Por supuesto también deberían valorarse aspectos estéticos, tales como la calidad del entorno visual o la claridad de la iconografía empleada; sin embargo, es obvio que el ítem que más debería importar es la adecuación de la APP como recurso educativo, es decir, un instrumento útil para el aprendizaje. En este sentido, cuando se trata de APPs destinadas a facilitar a la comprensión del patrimonio cultural, importan muchísimo algunos aspectos referidos a las “reconstrucciones virtuales” y que ya desarrollamos en anteriores investigaciones (Martínez & Santacana, 2013: 98-110), pero a los cuales hay que añadir los siguientes ítems:

1. El lenguaje, que debería ser conciso, claro, breve y adecuado al tipo de usuarios a los que mayoritariamente va destinada la app. Se trata pues de conseguir una adecuación de los componentes textuales al medio digital *on line*.
2. En segundo lugar, hay que tener claros los objetivos implícitos de aprendizaje de la app; pocos objetivos, precisos y concretos y expresados con claridad mediante el diseño de la propia aplicación.
3. En tercer lugar, hay la secuencia y ordenación de los contenidos; de lo simple a lo complejo; de lo visual a lo abstracto; de lo particular a lo general-
4. En cuarto lugar, la iconografía debe ser clara, sin “ruido” que distraiga del objetivo propuesto y que muestre aquello que en la realidad no podemos ver.
5. En quinto lugar, una aplicación didáctica debería poder disponer de un cierto *feedback* entre el usuario y el propio equipamiento patrimonial.
6. En sexto lugar, debería ser posible seguir las acciones del usuario en su visita al conjunto patrimonial.
7. En séptimo lugar, debería posibilitar la lectura del monumento o conjunto en todas sus fases y no sólo en la fase final. La aplicación será más didáctica cuanto más permita conocer las diversas fases de la vida del monumento.
8. En octavo lugar, una app tendrá más utilidad desde la perspectiva educativa cuando mejor implique un desarrollo de las habilidades cognitivas del usuario.
9. En noveno lugar, es muy importante no recurrir al engaño virtual, diferenciar claramente los criterios de reconstrucción virtual, la restitución virtual, la recreación virtual e interpretación virtual de un monumento, conjunto o elementos patrimonial.
10. Finalmente, una app será más didáctica cuando más elementos lúdicos e interactivos se incorporen.

3. Cuestiones terminológicas: educar/evaluar.

Pero el debate central, nos remite al vocablo “educar”, del latín *educatio* significa “nutrir”, “alimentar”, “criar”, nos remite a la idea de crecer. No se trata de una simple cuestión terminológica; es un concepto fundamental para aproximarnos a la investigación que proponemos. Educar implica siempre crecer (Rogers, 2011); se trata de conseguir que toda persona consiga obtener de sí misma sus mejores posibilidades, en un ambiente de libertad. La especie humana, en su desarrollo histórico ha ido librándose progresivamente de muchas ataduras de modo que sus respuestas instintivas frente a lo exterior han sido modificadas hasta el punto de romper muchísimas limitaciones (Auping, 2000). Y el romper o debilitar ataduras nos ha hecho más libres como especie; hoy podemos vivir en todos los ambientes del planeta, desde los hielos árticos hasta el trópico; podemos comer desde rocas –como la sal-, hasta cualquier proteína animal o vegetal. De este modo, nuestra libertad ha sido a costa de liberarnos o relajar la fuerza de los instintos. Somos más humanos cuanto más nos liberamos de las tiranías del medio y de la propia especie (Sala y Carbonell, 2002).

Sin embargo, esta liberación, que nos permite crecer con libertad y nos proporciona opciones para la vida se ha transformado en un proceso muy lento, cada vez más lento. Otros animales pueden valerse por sí mismos casi desde el mismo momento de nacer y requieren poco acompañamiento. El ser humano, por el contrario, requiere un largo proceso de acompañamiento durante el cual no goza de ninguna autonomía. Y si hasta el siglo XVIII en Europa una persona a los 13 o 14 años podría ser considerado adulto para contraer matrimonio,

tener hijos, trabajar o ser condenado a galeras, desde finales del siglo XIX la adultez se retrasó hasta los 17 o 18 años en la mayoría de países. Hoy, la adolescencia como periodo intermedio entre la vida infantil y la vida adulta no tiene límites precisos y se retrasa incluso hasta los treinta años. Esta larga etapa indeterminada de inmadurez requiere un cierto acompañamiento, requiere ser “nutrido”, alimentado. Pero durante este tiempo, las opciones de realización vital que se presentan pueden ser muy variadas y están lejos de responder a automatismos (Tkach, 2014).

Además de estas características vinculadas a la propia evolución de la especie, hay otras que se refieren a la naturaleza psicológica de las personas. Nuestras actividades están regidas por unos resortes a los que llamamos emociones, las emociones nos empujan hacia la consecución de un objetivo, a veces de forma temeraria incluso (Goleman, 2011).

Otras veces, las emociones nos sumergen en un letargo en el cual no podemos actuar; la tristeza nos paraliza; la alegría nos da alas para volar más lejos, el miedo nos aturde y nos detiene, el placer nos relaja. Todo esto son emociones. Los seres humanos nos comportamos en función de este tipo de emociones, ellas nos ayudan a vivir o nos dificultan la propia vida. Acompañar al ser humano en esta etapa de crecimiento solo es posible si se le rodea de emociones positivas. Solo crecemos de forma equilibrada y plenamente si nuestro sistema emocional nos ayuda a ello. Las personas crecemos emocionalmente bien cuando gozamos de una cierta autoestima y cuando no la tenemos, la buscamos fuera de nosotros mediante excitantes químicos o de cualquier otra naturaleza. Por ello hay educadores que piensan que sin amor no existe el acto educativo (Del Pozo, 2014).

Otra característica de la especie es necesaria para comprender la educación: nos referimos al carácter de animal social propio del ser humano; la condición humana se desarrolla plenamente en contacto con los otros (Rivas, 1997). Los seres solitarios resultan problemáticos porque nuestra individualidad siempre se desarrolla en sociedad. La sociedad es la que controla el almacén de la cultura; todo está guardado allí. Y nosotros solo nos educamos cuando vamos adquiriendo e incorporando a nuestra individualidad aquello que la cultura de los demás ha generado. Los humanos creamos a partir del material que la cultura nos proporciona, somos a la vez depositarios y creadores de cosas y de ideas gracias a los demás.

Por lo tanto, ser educado es un proceso largo, que requiere acompañamiento y que nos permite desarrollar nuestras posibilidades en libertad. Este acompañamiento no puede prescindir del sistema emocional ni puede realizarse si no es en sociedad.

Teniendo presente todo esto, ¿qué es lo que garantizaría el éxito educativo? La palabra “éxito”, como señala Del Pozo, (2014:157-161) se ha incorporado recientemente en el lenguaje educativo; es una expresión importada de otros campos tales como el mundo del espectáculo o el de los negocios, alejados del mundo de la educación. No es ilícito trasladar una expresión propia de un campo a otro campo, pero una cosa es que sea lícito el traslado y otra son las connotaciones que puede arrastrar. Desde el punto de vista educativo, la palabra éxito, opuesta a la de fracaso, connota soberbia, exhibición, mientras que fracaso implica vergüenza, humillación, marginación y exclusión. Además, cuando estas palabras las aplicamos al individuo, la connotación es siempre competitiva; hay éxito o fracaso en toda competición. Promover el éxito entre los adolescentes comporta marginar a aquellos que fracasan, es decir que se marginan o excluyen. El mundo de la educación no puede quedar reducido a una carrera en la que unos tienen éxito y otros fracasan. El educando siempre lucha contra sí mismo; no contra los demás. La lucha es para superarse, no para competir. Es indeseable y negativo hablar de fracaso cuando se trata de educar a una persona. Lo que fracasa es el sistema, es la escuela, es el educador cuando consiguen que un niño o una adolescente queden estigmatizados con la palabra “fracaso”. No existe el fracaso del niño o del adolescente. Por lo tanto, cuando se habla

de exclusión cultural, es aceptable analizar si un sistema fracasa, pero incluso en este sentido hay que matizar la palabra.

Solemos pensar que un sistema fracasa cuando no se obtienen los resultados de conocimientos medios homologables con lo que sería razonable esperar. Pero la homologación universal de conocimientos no está exenta de peligros, lo cual no debería ser obstáculo para reconocer la importancia de la evaluación. Según Del Pozo, (2014: 159-160) los dos principales problemas existentes son los siguientes:

1. El primer problema reside en la “proporción”; establecer la proporción relacionada con el contexto, es decir, con respecto al clima familiar, situación económica o tipo de cultura; la proporción con respecto a la historia colectiva, antecedentes, evolución antigua y reciente del grupo o del país, y finalmente la proporción entre las expectativas de cada cual, que no tienen por qué coincidir necesariamente con las del evaluador.
2. El segundo problema para la evaluación es la propia naturaleza de los indicadores o criterios elegidos. Los criterios para medir no tienen la neutralidad científica que a menudo, de forma ingenua, se les atribuye. Los indicadores tienen siempre un modelo educativo implícito, tanto para las personas individualmente tomadas, como para los colectivos. ¿Cómo medimos factores educativos claves, como por ejemplo la responsabilidad, la motivación, la autoestima, la formación ética, el sentido crítico, la capacidad de diálogo, la sensibilidad estética y un largo etcétera? Si estos factores tan importantes desde nuestra óptica educativa no se tienen en cuenta, ¿Cuál es el valor de la evaluación?

Por lo tanto, no todo es fácilmente cuantificable si se quiere tener presente lo que hemos denominado “proporción”. ¿Calificamos de éxito educativo el sistema finlandés, que obtiene buenas medias según los indicadores establecidos pero que genera un alto índice de suicidios?, ¿calificamos de éxito el sistema de muchos centros educativos que sitúan a sus alumnos en los más altos ránkines incluido el estrés infantil o juvenil? ¿Es esto realmente lo que se espera de la educación? Y, en el fondo, todavía late un problema que es el de la exclusión: ¿a cuántos deja este sistema por el camino? ¿De quién es la culpa de la autoexclusión cultural de nuestros adolescentes?

4. Metodología de análisis y desarrollo de las investigaciones

Como resultado de estas investigaciones y reflexiones precedentes nos planteamos rastrear distintos trabajos sobre la evaluación de las APPs. Uno de los objetivos era componer un diseño que mezclara diferentes métodos, tipos de estudios y distintas herramientas, agrupándolas en un modelo que, en una primera instancia, coordine conocimientos provenientes de diferentes fuentes y, en una segunda instancia, pudiera dar cuenta de la complejidad de la utilidad de las APP en este ámbito de estudio.

Nuestro diseño partía de la consideración, detectada en la revisión, sobre los dos tipos de estudios más habituales en este ámbito: los estudios de indicadores con sujetos expertos y los estudios empíricos con usuarios. En ambos casos se pueden distinguir diferentes niveles de estudios de más genéricos a más particulares: los primeros dedicados a las condiciones generales del uso de la tecnología, de las características generales de las aplicaciones, o de los procesos implicados en su desarrollo y en su uso; y los segundos más centrados en estudios de caso concretos, aterrizados en aplicaciones específicas en lugares determinados.

La estrategia utilizada en la investigación se basó en un conjunto de seis dimensiones de complementariedad de los diferentes tipos de estudio a fin de poder definir y analizar el fenómeno en toda su complejidad. Veamos los seis parámetros (Fig. 1):

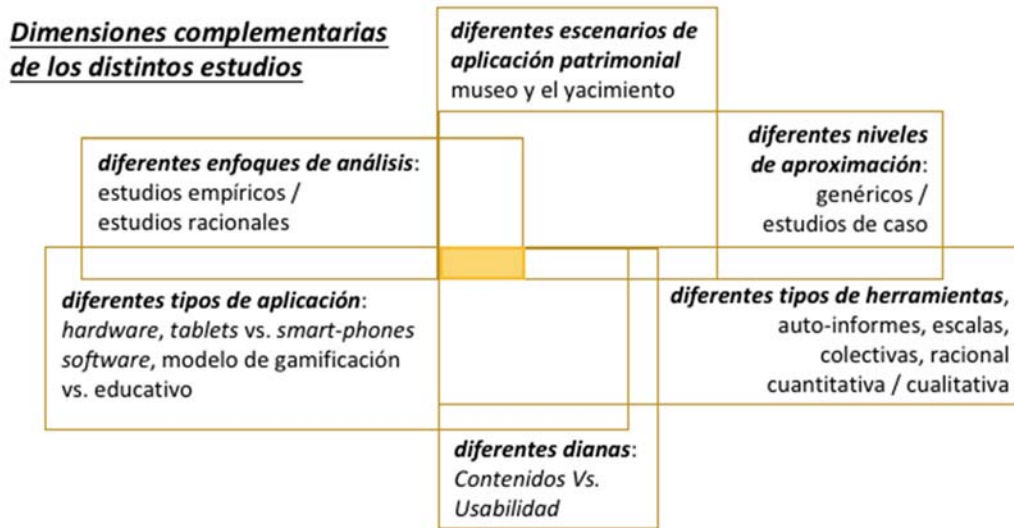


Figura 1. Cuadro resumen de las dimensiones complementarias de los distintos estudios de la investigación. Fuente: autores.

1. El primer parámetro de complementariedad se propone sumar los diferentes enfoques de análisis, que básicamente son dos: los estudios empíricos ‘in situ’ realizados sobre usuarios reales; y los estudios racionales de carácter ubicuo realizados por sujetos expertos.

2. El segundo parámetro consistió en sumar los diferentes niveles de aproximación, desde una mirada más genérica a los datos globales de interés respecto a la tecnología en general y en aplicaciones móviles en particular y ello se contrastó con estudios de caso pertenecientes a APPs en espacios singulares.

3. El siguiente parámetro se basó en sumar diferentes tipos de aplicación con dos variantes principales, una de *hardware, tablets vs. smart-phones*, y otra de *software*, unas aplicaciones más centradas en el ‘modelo de gamificación’ y otras mucho más próximas al ‘modelo educativo’.

4. El cuarto parámetro de complementariedad sumó diferentes tipos de herramientas, auto-informes, escalas de preferencia, tareas colectivas negociadas y tarea racional de indicadores. Todas ellas disponen de una parte basada en algoritmos cuantitativos y otra parte de carácter exclusivamente cualitativo.

5. El penúltimo parámetro de complementariedad utilizado en la investigación es el de sumar diferentes escenarios de aplicación patrimonial, en nuestro caso las aplicaciones en contextos museísticos cerrados y en conjuntos arqueológico-patrimoniales *all’aperto*, cada uno de los cuales con sus ítems positivos y/o negativos.

6. El sexto y último parámetro es de complementariedad en el de sumar diferentes tipos de dianas/objetivos de evaluación, con el énfasis en los contenidos o el énfasis en la usabilidad.

De acuerdo con la estrategia de investigación *supra* descrita, el diseño del análisis (Fig.2), se concretó en dos tipos de estudios:

- a) Diana de usabilidad de las APPs
- b) Diana de contenidos de las APPS.

Además, cada uno de estos dos grupos, se subdividió entre Estudios genéricos y estudios de caso. Los estudios genéricos fueron un total de cuatro y corresponden a los estudios 1, 2, 7 y 10, relativos a las Motivaciones y expectativas hacia la tecnología (Estudio1); la preferencia sobre formatos analógicos y digitales (Estudio 2); Test de indicadores de usabilidad (Estudio 7) y Test de indicadores de contenidos (Estudio 10).

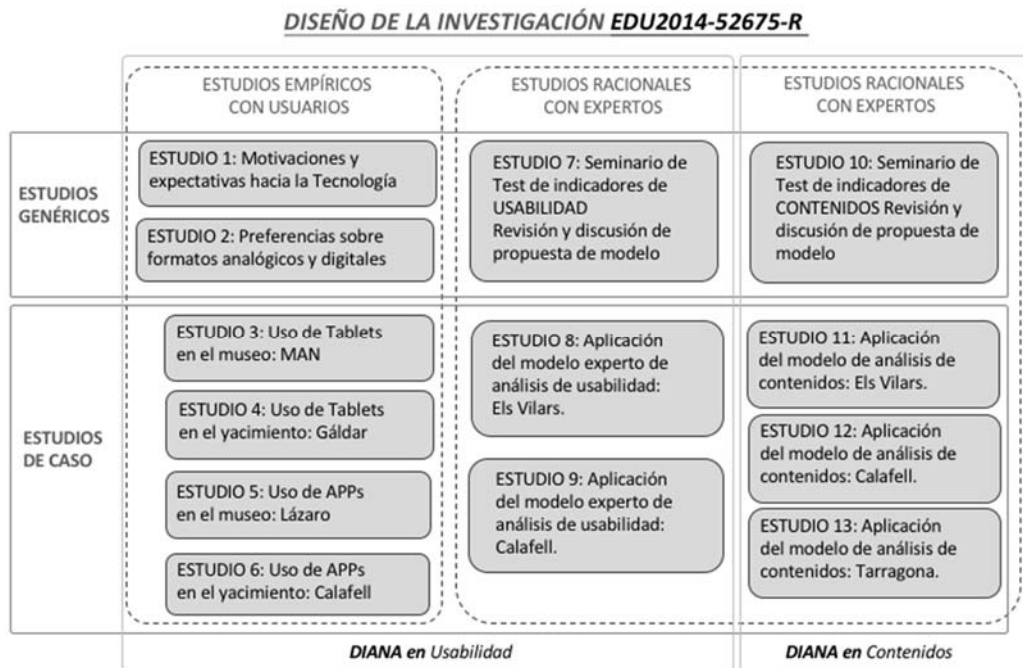


Figura 2. Diseño de la investigación. Fuente: autores.

Si nos centramos en los Estudios de caso y con respecto a la Diana de usabilidad de las APPs, se plantearon cuatro estudios: el 3, 4, 5 y 6 correspondientes sucesivamente a una investigación con *tablets* en el Museo Arqueológico Nacional de Madrid; un segundo estudio con *tablets* en el conjunto arqueológico de Cueva Pintada en Gáldar (Tenerife) y dos estudios de aplicaciones con *Smartphone* en el Museo Lázaro Galdiano de Madrid y en la Ciudadela Ibérica de Calafell (Tarragona).

Con respecto a los estudios del segundo grupo, los llamados racionales/usabilidad con expertos se han realizado a partir de distintas tareas en los yacimientos arqueológicos de la fortaleza *Els Vilars d'Arbeca* (Lleida) y la ya mencionada Ciudadela Ibérica de Calafell (Tarragona), correspondiente a los estudios 8 y 9 respectivamente.

Finalmente, y en relación a los estudios del tercer grupo, al que hemos denominado racionales/contenidos, se han utilizado como banco de pruebas los ya mencionados de *Els Vilars d'Arbeca* (Lleida), la Ciudadela Ibérica de Calafell (Tarragona) pero en esta ocasión se le ha añadido un estudio sobre los conjuntos arqueológico de Tarraco, correspondientes a los estudios 11, 12 y 13 del cuadro resumen. En resumen, hay un conjunto de 13 estudios que empiezan a mostrar la complejidad de una investigación evaluativa de las APPs.

5. Conclusiones preliminares de la investigación

Las distintas orientaciones que confluyen en la demanda, construcción y gestión de APPs, proceden de sectores y campos del saber muy variados, por lo que requieren la necesidad de una estrecha interdisciplinariedad. Se trata siempre de factores de transversalidad muy exigente; sin embargo, nuestros sistemas de investigación en este campo están muy lejos de esta demanda. La revisión que hemos planteado en este artículo, muestra, en primer lugar, una enorme atomización de enfoques, métodos y herramientas, con escasa regularidad y acumulación del conocimiento. La investigación sobre las APPs educativas existentes en el mercado muestra, sin lugar a dudas razonables, que es preciso trabajar sobre la confluencia de estos enfoques, tratando de acercar y complementar los criterios que provienen de las

diferentes disciplinas, de manera que construyamos herramientas más completas y comprensivas. Esta es la primera conclusión.

La segunda conclusión nos remite a la metodología; desde un punto de vista metodológico, creemos indispensable el cruce de al menos tres métodos complementarios: Los estudios racionales con expertos, los estudios empíricos con usuarios y los estudios de observación y tracking (también con una base empírica, pero que incorporan los datos de tracking de la tecnología). Se necesitan estudios que complementen datos que provengan de métodos diferentes porque captan realidades complementarias. Sería conveniente disponer de un conjunto de tareas específicas, que tengamos el convencimiento de que cumplen con las con el doble rasero teórico (sobre los constructos y criterios) y empírico (sobre las propiedades estadísticas adecuadas de la medida), suficientemente flexibles para que puedan ser adaptadas a los casos concretos.

La tercera conclusión es que, las tareas propuestas en nuestra investigación, se empezaron a construir con estos criterios y hay que seguir desarrollando el trabajo en esa dirección. En resumen, la mayoría de las tareas propuestas han permitido extraer información relevante sobre los problemas teóricos principales, y además se han comportado adecuadamente desde el punto de vista estadístico. Sin embargo, estamos aún lejos de conseguir herramientas suficientemente amplias, significativas y flexibles.

La cuarta conclusión, desde el punto de vista de los resultados de evaluación, hay que concluir que las APPs están muy lejos de ser herramientas culturales eficientes. Los datos muestran varias evidencias bastante repetidas en torno a unas dificultades incuestionables. (Santacana, Asensio, López y Martínez, 2018):

- a. Una primera es la dificultad tecnológica. Las condiciones técnicas y las prescripciones tecnológicas de las aplicaciones suelen ir al límite de las capacidades de las propias plataformas que las soportan, de las propias aplicaciones y de los contextos de uso, incluidos los propios dispositivos de los usuarios. No es este el lugar para desplegar un repertorio de limitaciones técnicas, pero recordemos que, solamente en las evaluaciones realizadas en esta investigación, han salido una considerable cantidad de ellas.
- b. Una segunda dificultad está relacionada con limitaciones de las propias plataformas, ya que muchas empresas, no se sabe si presionados por el mercado o presas de su propia rentabilidad, llevan al límite las capacidades de las tecnologías que muchas veces no se adaptan a la realidad que se pretende desarrollar en casos concretos.
- c. Una tercera dificultad tiene que ver con las limitaciones de las características de uso de las instituciones o de los propios usuarios, que no disponen de suficientes capacidades de cobertura, de descarga, etc., lo cual genera problemas prácticos con independencia de la calidad o de la disponibilidad de la aplicación.

Con respecto a las tendencias de las APPs, las conclusiones apuntan a que:

1. Existe una mentalidad muy extendida entre los gestores (que los productores aprovechan con astucia) sobre la idea de que la tecnología es un objeto de deseo para el usuario. Con independencia de que esta es una idea compleja que precisaría una discusión más amplia, nos gustaría destacar que la expectativa, la motivación y la opinión del usuario hacia la tecnología no siempre son positivas. Por el contrario, en muchas ocasiones los usuarios muestran opiniones muy críticas y son capaces de discriminar entre aspectos muy finos sobre la adecuación de la tecnología al uso propuesto.
2. Si bien un planteamiento adecuado de los mediadores tecnológicos resulta atractivo para conjuntos importantes de usuarios, todos ellos valoran sobremanera que esté diseñada

desde el punto de vista de la facilidad de uso. Numerosos autores han denunciado la falta de sensibilidad hacia las demandas del diseño inteligente, desde el diseño del usuario, también llamada UX, experiencia desde el usuario.

3. Las opiniones de los visitantes son igualmente críticas con una gran cantidad de problemas que presentan las aplicaciones y que tienen que ver con temas de accesibilidad, usabilidad o navegabilidad. Igualmente, son sensibles y aprecian los guiños que influyen las aplicaciones y que sirven para resolver o al menos mejorar este tipo de problemas, como las pistas, las marcas, los bypass, etc. Incluso las propuestas tecnológicas más atractivas pueden presentar inconvenientes, como las gafas de realidad aumentada (Asensio et al., 2013) o los museos virtuales (López-Menchero et al, en prensa).

4. Desde el punto de vista de los contenidos que se implementan en las aplicaciones, la mayoría de las que hemos revisado en la investigación tienen dos problemas. El primero es una falta de rigor disciplinar, histórico o arqueológico. El segundo es la falta de adecuación didáctica. Muchas aplicaciones reproducen información superficial recopilada de fuentes generalistas que reproducen errores históricos o que al menos que no recogen un planteamiento actualizado de los contenidos, sin un proceso actualizado de documentación e interpretación. Un dato importante de cara a la evaluación es que, salvo en raras ocasiones, este primer punto no es transparente a los usuarios, lo cual es entendible. Sin embargo, sí puede observarse de manera sistemática en los informes cualitativos de los expertos y en los test de indicadores.

5. También es cierto que todas las aplicaciones revisadas, incluso las que hemos seleccionado en la investigación para su estudio, que tenían que cumplir con un nivel de rigor disciplinar, comenten errores importantes desde el punto de vista didáctico, es decir, desde el punto de vista de la adecuación de los contenidos a la situación de transmisión del conocimiento. Recuérdese que estamos hablando de resultados de evaluación, no desde nuestra propia opinión (por compartida que sea con la de los usuarios). Son las personas que han utilizado las aplicaciones las que nos dicen que en su opinión hay demasiada información, que la aplicación dura demasiado, con demasiadas paradas, con mucha información gráfica o con un exceso de actividades y propuestas.

Finalmente, cabría concluir que la mayoría de las aplicaciones afirman ofrecer una experiencia atractiva y divertida, incluso lúdica. De esta forma, muchas aplicaciones pretenden entretener a la vez que educar. Sin embargo, las opiniones de los usuarios son mucho más críticas y mucho más finas y discriminativas. Por ejemplo, pueden valorar positivamente el carácter lúdico, pero criticar al mismo tiempo su escasa potencialidad educativa. O incluso son capaces de valorar de manera medida la cantidad y el tratamiento de la información que debería incluirse en la aplicación si se quiere que tenga un carácter educativo. Un aspecto muy a destacar en el ámbito del patrimonio en el que nos situamos, es la consideración que hacen los visitantes sobre la relación con los objetos y la cultura material, valorando aquellas aplicaciones que consiguen transmitir ideas, representaciones y reflexiones sobre las colecciones, o las obras y artefactos y, a través de ellos, sobre las culturas de referencia. Estas son solo algunas de las tendencias de opinión que estamos encontrando en nuestras evaluaciones y que esta investigación nos ayudará a ordenar y dimensionar.

Referencias bibliográficas.

Asensio, M., Castro, Y., Asenjo, E., Pol, E., Rodríguez, J.A., Paredes, P., Cabrera, A., Rodríguez, I. & Villar, C. (2013). Cómo aprender disfrutando de la 'Cocina Valeniana': un modelo de evaluación para el diseño de dispositivos de realidad aumentada. En: Cabrera, A., Rodríguez,

- I. & Villar, C. (Eds.) *La cocina valenciana del Museo Nacional de Artes Decorativas. Una relectura a través de la tecnología de Realidad Aumentada*. Madrid: Secretaria de Estado de Cultura, pp. 153-187.
- Asensio, M., Santacana, J. & Fontal, O. (2016). Inclusión en Patrimonio y Museos: más allá de la dignidad y la accesibilidad. *Her&Mus. Heritage & Museography*. Nº17 Pp. 39-56
- Asensio, M. y Asenjo, E. (Eds.) (2011): *Lazos de Luz Azul: Museos y Tecnologías 1, 2 y 3.0*. Barcelona: UOC
- Auping, J. (2000). Una revisión de la teoría psicoanalítica a la luz de la ciencia moderna. Pozuelo de Alarcón: Plaza y Valdés Editores.
- Belloch, C. (2015). *Evaluación de aplicaciones multimedia. Criterios de calidad*. <http://www.uv.es/bellochc/pdf/pwtic4.pdf>
- Buckler, T. (2012). Is there an app for that? Developing an evaluation rubric for apps for use with adults with special needs? *The Journal of BSN Honors Research*, 5(1), 19-32.
- Cabero, J., Duarte, A., & Barroso, J. (1999). La formación y el perfeccionamiento del profesorado en nuevas tecnologías: retos hacia el futuro. *En Comunicación Educativa y Nuevas Tecnologías*, 36, 21-36.
- Gardner, H. & Davis, K. (2014) *La generación APP*. Barcelona, Ed. Paidós.
- Goleman, D. (2011). *The Brain and Emotional Intelligence: New Insights, More Than Sound*.
- Grevtsova, I. (2016) *Interpretación del patrimonio urbano. Una propuesta didáctica para un contexto histórico mediante las aplicaciones de telefonía móvil*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- Handal, B. (2016). *Mobile makes learning free. Building Conceptual, Professional, and School Capacity*. USA: Information age Publishing Inc.
- Insa, D., & Morata, R. (1998). *Multimedia e Internet: Las nuevas tecnologías aplicadas en la formación*. Madrid: Paraninfo.
- López Benito, V. (2014). *Estudio exploratorio sobre la interpretación didáctica del arte en el Museo a través de tecnologías móviles*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona
- López, V.; Martínez, T. & Grevtsova, I. (2015). El m-learning en la didáctica del patrimonio: ¿tendencias del nuevo milenio?, *En Iber. didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, v. 80, p. 38-47.
- López-Menchero, V., Grande, A. & Asensio, M. (en prensa). Towards international principles of virtual museums. *Virtual Archaeology Review VAR*.
- Martinez, T. & Santacana, J. (2013) De lo real a lo digital: la arqueología reconstructiva y la obtención de imágenes virtuales para la investigación en la didáctica del patrimonio. *Her&Mus. Heritage & Museography*. Vol.V. Núm. 2. Pp 16-35
- Martinez, T. & Santacana, J. (2016). La arqueología reconstructiva y la obtención de imágenes virtuales: estado de la cuestión. En: Desiderio Vaquerizo Gil, Ana B. Ruiz Osuna, Manuel Delgado Torres (Ed.) (2016). *RESCATE. Del registro estratigráfico a la sociedad del conocimiento: el patrimonio arqueológico como agente de desarrollo sostenible*. Universidad de Córdoba. Área de Arqueología, pp. 287-306.
- Martínez, T., López, V., Llonch, N., Santacana, J. (2016). Diseño, análisis y evaluación de aplicaciones móviles para la Educación Patrimonial, en: Laura Arias Ferrer, Ana Isabel Ponce Gea, David Verdú González (2016). *Estrategias y recursos para la integración del patrimonio y los museos en la educación formal*. Murcia: Ediciones de la Universidad de Murcia, pp. 263-276.
- Martínez, T.; López, V. & Santacana, J. (2016). La Educación Patrimonial como herramienta para

- la Educación inclusiva: Definición, factores y modelización. *Andamio: Revista de Didáctica de la Historia*, v.1 (3), pp. 81-97.
- Martínez, T. (2017). La didáctica del patrimonio arqueológico y la enseñanza del método científico en la educación secundaria. En Miralles, P.; Gómez, C. y Rodríguez, R. (ed.) *La enseñanza de la historia en el siglo XXI: Desarrollo y evaluación de competencias históricas para una ciudadanía democrática* (pp. 189-210). Murcia: Editum.
- Marquès, P. (1999). *Criterios para la clasificación y evaluación de espacios web de interés educativo*. Educar. 25. Pp. 99-111
- OTA (1988). *Power on! New tools for teaching and Learning. Congress of the United States, Office of Technology Assessment*. OTA SET-379. Washington D.C. US Government Printing Office
- Pozo, Del. J.M. (2014) *Educacionari*. Llibres a l' Abast. Edicions 62. Barcelona
- Rivas, P. (1997). Acerca del valor del carácter social del ser humano. Una argumentación desde la evidencia y la inconsistencia pragmática. En *Persona y derecho: Revista de fundamentación de las Instituciones Jurídicas y de Derechos Humanos*, núm. 37, pp. 219-236
- Rogers, C.R. (2011). *El proceso de convertirse en persona*. Barcelona: Paidós.
- Sala, R. y Carbonell, E. (2002). *Aún no somos humanos: propuestas de humanización para el tercer milenio*. Madrid: Editorial Península.
- Santacana, J. & Coma, L. (2014) *El M-learning y la educación patrimonial*. Gijón: TREA.
- Santacana, J. & López, V. (2015) *Educación, tecnología digital y patrimonio cultural*. Gijón: TREA
- Santacana, J.; López, V.; Martínez, T. & Grevtsova, I. (2015). Hacia una propuesta de modelos patrimoniales para una educación inclusiva. En *Actas del II Congreso Internacional de Educación y Accesibilidad. Museos y Patrimonio. En y con todos los sentidos: hacia la integración social en igualdad (Huesca)*, vol. II.
- Santacana, J.; Martínez, T.; Llonch, N. y López, V. (2016). ¿Qué opinan los adolescentes sobre los museos y la didáctica? En *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, núm. 31 (2), pp. 23-38.
- Santacana, J., Martínez, T. & Asensio, M. (2017). Investigando en Educación Patrimonial: los museos y la inclusión Cultural en la Educación Secundaria. *Monográfico*
- Santacana, J.; López, V. y Martínez, T. (2017) (coord.). *La ciencia que no se aprende en la Red. Modelos didácticos para motivar el estudio de las ciencias a través de la arqueología*. Barcelona: Editoria Graó.
- Santacana, J.; Asensio, M.; López, V. y Martínez, T. (2018) (coord.). *La evaluación de las APPs en el Patrimonio Cultural*. Gijón: Ediciones Trea.
- Tkach, C. E. (2014, junio). Crisis en la adolescencia y crisis de angustia, *Actualidad Psicológica* (430), Buenos Aires.
- Vincent, T. (2012) Ways to Evaluate Educational Apps. *Learning in Hand*. <http://learninginhand.com/blog/ways-to-evaluate-educational-apps.html>
- Vicent, N. (2013) *Evaluación de un programa de educación patrimonial basado en tecnología móvil*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/14321/66930_tesis_Vicent_Naiara.pdf?sequence=7
- Walker, H. (2010) Evaluation Rubric for Educational Apps. En Tonny Vincent. *Learning in Hand*. <http://learninginhand.com/blog/evaluation-rubric-for-educational-apps.html>
- Walker, H. (2010). Evaluating the effectiveness of apps for mobile devices. *Journal of Special Education Technology*, 26(4), 59-66.