



Apps educativas para el público infantil: juegos para el entretenimiento o recursos educativos

Educational Apps for Children: Games for Entertainment or Educational Resources

Aplicações educacionais para crianças: jogos para entretenimento ou recursos educacionais

Patricia Digón-Regueiro*  orcid.org/0000-0001-6711-9047

Fernando Iglesias-Amorín**  orcid.org/0000-0001-8659-0205

Para citar este artículo

Digón-Regueiro, P. y Iglesias-Amorín, F. *Apps* educativas para el público infantil: juegos para el entretenimiento o recursos educativos. *Revista Colombiana de Educación*, 1(84), 1-17. <https://doi.org/10.17227/rce.num84-12495>

Fecha de recepción: 18/09/2020

Fecha de recepción: 21/01/2021



* Profesora titular, Pedagogía y didáctica de la Universidad de A Coruña, Galicia, España. Correo: patricia.digon@udc.es

** Licenciado en Psicopedagogía, Pedagogía y Didáctica de la Universidad de A Coruña, Galicia, España. Correo: f.amorin@udc.es

Palabras clave: *apps* educativas; educación infantil; juegos de ordenador; juegos *serios*; análisis de contenido; rúbricas; modelo de análisis; aprendizaje memorístico; aprendizaje significativo

Keywords: educational apps; early childhood education; computer games; serious games; content analysis; model of analysis; rubrics; rote learning; meaningful learning

Palavras chave: apps educationais; educação infantil; jogos de computador; jogos "sérios"; análise de conteúdo; modelo de análise; rubrica; aprendizagem memorística; aprendizagem significativa

Resumen

La finalidad de este trabajo es el estudio de apps educativas para el público infantil, a partir de la creación de un modelo de análisis de contenido. Tras una amplia revisión de trabajos de carácter internacional que presentan modelos y rúbricas específicas para evaluar apps educativas para niños y niñas de la etapa de educación infantil, se crea un modelo que, de forma detallada y comprensiva, permite abordar las características pedagógicas, técnicas y de diseño de estos programas. A partir de este modelo, y siguiendo la metodología de análisis de contenido deductivo y cualitativo, se examinan diez apps populares en España, que son seleccionadas en una plataforma de analítica de apps mediante una serie de filtros. Los resultados muestran que las aplicaciones clasificadas como educativas no reúnen todas las condiciones necesarias para ser consideradas como tales, obedecen principalmente a juegos de ordenador o juegos serios de simulación y de ejercitación y práctica, orientados a un aprendizaje más memorístico que significativo. Se puede afirmar que, a pesar de tener un supuesto propósito educativo, cumplen más una función de entretenimiento, además de cebo para la obtención de datos, publicidad y venta de productos.

Abstract

The purpose of this study is the analysis of educational apps for children based on the design of a content analysis model. After an extensive review of international studies that propose specific models and rubrics for assessing educational apps for pre-schoolers, a model is designed in order to give a detailed and comprehensive analysis of the pedagogical and technical characteristics of these programs. Based on this model, following a qualitative and deductive content analysis methodology, ten popular apps in Spain, selected from an app analytics platform by applying a series of filters, are examined. The results of this study show that the applications classified as "educational" do not meet all the necessary conditions to be considered as such, being mainly educational computer games or serious games of simulation and drill and practice activities oriented more to rote learning than to meaningful learning. It can be said that, although they have an "assumed" educational purpose, they are more directed to entertainment, also working as bait for obtaining data, advertising and selling products.

Resumo

O objetivo deste estudo é a análise de aplicações educacionais para crianças a partir da criação de um modelo de análise de conteúdo. Após uma extensa revisão de trabalhos em nível internacional que apresentam modelos e rubricas específicas para a análise de aplicações educacionais para meninos e meninas da educação infantil, é criado um modelo que, de forma detalhada e abrangente, permite analisar as características pedagógicas, técnicas e desenho desses programas. Com base neste modelo, seguindo a metodologia de análise de conteúdo dedutiva e qualitativa, dez aplicações populares na Espanha são examinadas, os quais são selecionados em uma plataforma de análise de aplicativos através da aplicação de uma série de filtros. Os resultados deste estudo mostram que as aplicações classificadas como "educacionais" não reúnem todas as condições necessárias para serem consideradas como tal, sendo principalmente jogos sérios de simulação e exercício e prática orientados para a aprendizagem mais mecanizada do que significativa. Pode-se dizer que, apesar de terem uma pretensa finalidade educacional, cumprem mais uma função de entretenimento, sendo também isca para obtenção de dados, publicidade e venda de produtos.

Introducción

Este estudio forma parte del proyecto “Los materiales didácticos digitales en la educación infantil. Análisis para su uso en la escuela y el hogar infanci@digit@l (RTI 2018-093397-B-100)”, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España. Este trabajo se centra en la creación de un modelo de análisis de contenido en base a una amplia revisión de estudios internacionales que evalúan la calidad de estos programas. A partir de este modelo se examinan diez *apps* educativas dirigidas al público infantil y populares en España. Estos análisis nos permiten tanto probar el modelo elaborado, como determinar la calidad de estos programas, los cuales son en su mayoría juegos *serios*. Comenzamos con una revisión de investigaciones científicas relevantes y específicas sobre *apps* educativas para el público infantil.

Aproximación al estudio de las aplicaciones educativas

La presencia y consumo de aplicaciones para dispositivos móviles ha crecido exponencialmente en los últimos años, con millones de *apps* disponibles para su descarga en distintas plataformas. Menores de cortas edades usan dispositivos móviles diariamente, comenzando a ser mayor este consumo que el televisivo (Crecenzi-Lanna y Grané-Oro, 2016; Grané y Crecenzi, 2016; Papadakis *et al.*, 2018), el uso de la tableta es ya una práctica integrada en sus hábitos de juego (Marsh, *et al.*, 2018). En este sentido, se habla de la generación *app*, en alusión a los jóvenes que crecen rodeados de estos programas, que influyen decisivamente en aspectos como la construcción de su identidad, intimidad e imaginación (Gardner y Davis, 2014). Hay que señalar que ciertas características de estos dispositivos los hacen especialmente atractivos para el público infantil, entre ellas: su fácil manejo; pantalla táctil y múltiples acciones mediante gestos sencillos (tocar, deslizar, arrastrar, rotar, etc.); poco peso; diseño ergonómico; contenidos multimedia; portabilidad; personalización; conectividad; respuesta rápida; rotación de pantalla; o el no necesitar periféricos.

De todas las aplicaciones existentes en el mercado un importante número de ellas se definen como educativas, estando además entre las más descargadas y vendidas (Calaghan y Reich, 2018; Grané y Crecenzi, 2016; Papadiakis y Kalogiannakis, 2017; Papadakis *et al.*, 2018). Entre ellas se pueden encontrar tres tipos: libros digitales interactivos; juegos serios; y *apps* para la creación (Cohen *et al.*, 2011; Papadiakis y Kalogiannakis, 2017; Papadakis *et al.*, 2018). Este tipo de aplicaciones despiertan el interés de las familias y también de los docentes; sin embargo, el gran volumen existente y la baja fiabilidad de las valoraciones proporcionadas en las propias plataformas de *apps* y en otros sitios web especializados (Cherner *et al.*, 2014; Crecenzi-Lanna y Grané-Oro, 2016; Grané y Crecenzi, 2016; Papadakis *et al.*, 2017, 2018; Papadakis y Kalogiannakis, 2017) dificultan la selección de estos programas.

Esta situación ha impulsado investigaciones sobre la calidad de las aplicaciones denominadas *educativas*, a partir de las cuales, y siguiendo las teorías de la psicología del aprendizaje, la psicología del desarrollo, la pedagogía, las didácticas o en las teorías computacionales de la interacción persona/máquina, se han propuesto modelos de evaluación científica de estos programas. Faizal *et al.* (2018) recogen las principales rúbricas que se han elaborado hasta el momento. Desde el trabajo de Walker (2011) con su escala ERMA (*evaluation rubric for mobile apps*), hasta el de Papadakis *et al.* (2017) con Reveac (*rubric for the evaluation of educational apps for preschool children*), modelo de especial interés para nuestro estudio al centrarse en los niveles de educación infantil.

La mayoría de estas investigaciones concluyen afirmando que no hay evidencia del valor educativo de estos programas, cumpliendo únicamente una función de entretenimiento (Papadakis *et al.*, 2017). Se considera que estas aplicaciones son parte de la *primera ola* de la revolución digital, pues se trata fundamentalmente de fichas y juegos analógicos que se pasan a un formato digital (Hirsh-Pasek *et al.*, 2015). Así, Goodwin (2012, p. 8) afirma que un importante porcentaje de las aplicaciones *educativas* son actividades *instructivas* en forma de juego. Esta autora clasifica estas aplicaciones en tres categorías: *instructivas*, con diseño cerrado y ejercicios de práctica y repetición; *constructivas y productivas*, con diseño abierto y favorecedoras de procesos de aprendizaje creativos; y *manipulativas*, favorecedoras de procesos de experimentación y aprendizaje por descubrimiento. Goodwin sostiene que los docentes prefieren las dos últimas al favorecer procesos de pensamiento complejo e incentivar procesos de aprendizaje colaborativo, y solo consideran adecuadas las primeras cuando quieren trabajar contenidos que requieren memorización de información. La autora ve con preocupación que en el mercado de *apps* para educación infantil predominen las *apps instructivas* con contenidos centrados en el aprendizaje de las letras, números, colores, formas.

Estudios recientes, como los de Papadakis *et al.* (2017; 2018), insisten en la poca calidad de las aplicaciones clasificadas como *educativas*. Estos autores evaluaron *apps* para preescolares en el contexto de Grecia con su rúbrica Reveac. Los resultados de sus análisis muestran que la mayoría de las aplicaciones tienen que ver con el aprendizaje lectoescritor (fundamentalmente el aprendizaje del alfabeto) y las matemáticas (números y operaciones básicas); se basan en ejercicios de repetición en formato de juego y presentan un contenido cerrado con preguntas también cerradas y de opción múltiple (fichas, cartas, rompecabezas). La gran mayoría se basan en habilidades de pensamiento de bajo nivel promoviendo el aprendizaje por ensayo/error y memorístico en lugar de significativo. Además, tienden a evaluar conocimiento en lugar de introducir nuevos conceptos, no fomentan la exploración, experimentación, resolución de problemas y el pensamiento creativo. La mayoría no ofrecen instrucciones, guía ni acompañamiento, o lo ofrecen de forma inapropiada para estas edades, tampoco tienen distintos niveles de complejidad ni supervisan el progreso y no favorecen procesos de interacción social. Los autores concluyen afirmando que estas aplicaciones no son apropiadas desde el punto de vista del desarrollo infantil.

La misma rúbrica es utilizada por Özeke (2018) para analizar *apps* educativas para el público infantil en el contexto de Turquía. Tras los análisis, la autora llega a resultados similares a los del estudio anterior. Las *apps* evaluadas presentan contenidos relacionados con el aprendizaje lectoescritor, las matemáticas, las ciencias sociales o la educación emocional, y las temáticas son animales, colores, números, letras, frutas, vehículos, vegetales, formas.

La mayoría de ellas son juegos de contenido cerrado con ejercicios de repetición, aunque también se observan juegos de creatividad, de rol o de simulación. No ofrecen distintos niveles de dificultad ni hay seguimiento del progreso del usuario, la retroalimentación no muestra explicaciones o ejemplificaciones que permitan conocer la causa del error, lo que favorece el aprendizaje por ensayo/error. Además, solo una de las *apps* promovía la interacción social. También es importante señalar que en este estudio se detectaron estereotipos de género en un importante número de aplicaciones, al igual que sucedió en otros estudios anteriores, como el de Crencenzi-Lanna y Grané-Oro (2016).

A pesar de estos hallazgos también se pueden encontrar investigaciones que demuestran que se puede aprender con apps bien diseñadas. Trabajos como el de Santiago *et al.* (2014) apuntan a que el uso de distintas aplicaciones puede contribuir al desarrollo de las inteligencias múltiples, y el de Noorhidawati *et al.* (2015) indica que los preescolares pueden adquirir una serie de aprendizajes a nivel cognitivo, psicomotor y afectivo en su interacción con las *apps*. Aplicaciones bien diseñadas pueden ayudar a mejorar las habilidades emergentes de alfabetización, escritura, comprensión (Neumann y Neumann, 2014; Walter-Laager *et al.*, 2017; Zipke, 2017); pueden ayudar a la comprensión de conceptos abstractos relacionados con el aprendizaje de las ciencias (Santos Green, *et al.*, 2014; Herodotou, 2018); o contribuir a desarrollar los primeros aprendizajes matemáticos como la seriación y el conteo (Bullock *et al.*, 2015). Además, pueden ser medios de comunicación importantes para estudiantes con necesidades educativas especiales (Kucirkova, 2017), pueden favorecer la creatividad (Marsh, *et al.*, 2018) y contribuir al desarrollo del pensamiento crítico (Lin *et al.*, 2014).

Todas estas investigaciones muestran que, para que las aplicaciones se puedan considerar realmente educativas tienen que mantener al usuario cognitivamente activo y comprometido, ofrecer experiencias de aprendizaje significativo y favorecedoras de interacciones sociales y deben dirigir el aprendizaje de forma clara hacia objetivos concretos (Hirsh-Pasek *et al.*, 2015; Kucirkova, 2017; Papadakis *et al.*, 2018). La adecuada selección de *apps* es fundamental si queremos que apoyen procesos de aprendizaje reales en lugar de quedarse en un papel de nana digital (Papadiakis y Kalogiannakis, 2017, p. 258). Hirsh-Pasek *et al.* (2015, p. 26) afirman que se deben avanzar hacia una *segunda ola* de aplicaciones que combinen de forma creativa los principios de aprendizaje con las posibilidades que ofrecen estos programas y dispositivos.

En los siguientes apartados se exponen los aspectos que, según distintos estudios, determinarían la calidad educativa de las aplicaciones dirigidas al público infantil.

Calidad de los aspectos de contenido y pedagógicos

En relación con la calidad del contenido educativo de las *apps* diferentes estudios destacan lo siguiente:

- Los aprendizajes proporcionados deben de ir más allá de la simple memorización apoyando procesos de resolución de problemas, de aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje creativo y colaborativo (Papadakis *et al.*, 2017). Para que las *apps* favorezcan aprendizajes significativos deben activar los conocimientos previos de los

usuarios, mostrando contextos que les son familiares y que responden a sus intereses. Además, deben ofrecer un adecuado *andamiaje*, guiando al usuario desde tareas más simples hacia otras más complejas, con distintos niveles de dificultad graduados, adaptados al progreso del usuario y con un adecuado nivel de control y agencia por parte de este (Calaghan y Reich, 2018; Hirst *et al.*, 2015). Debe haber un seguimiento del progreso para poder hablar de un aprendizaje significativo (Papadakis *et al.*, 2017). Como ejemplos de *apps* que favorecen un aprendizaje memorístico frente a uno significativo, que además favorecería la interacción social, Hirst *et al.* (2015) muestran dos casos: 1) se presentan distintas formas y se pide que toquen el triángulo, si lo hacen bien escuchan aplausos y si lo hacen mal se les pide que lo intenten otra vez; 2) se muestra un triángulo y se van señalando los tres lados, después se pide que descubran y fotografíen objetos triangulares en su casa y con su familia para subir a la *app*.

- Los objetivos de aprendizaje deben mostrarse de forma clara, sencilla y deben ser adecuados a la edad. Unas *apps* educativas de calidad son aquellas que ofrecen instrucciones claras para que los usuarios entiendan lo que se espera que hagan en la tarea que se propone, dando apuntes y mostrando modelos demostrativos, de forma frecuente para que se puedan establecer conexiones con los conocimientos previos. Además, no deben tener elementos distractores que puedan hacer que el usuario olvide el objetivo de la tarea (Calaghan y Reich, 2018).
- Los contenidos deben ser adecuados a la edad, sin errores ni sesgos y deben permitir establecer conexiones con el currículo de esta etapa educativa (Papadakis *et al.*, 2017; Walker, 2011).
- Se deben incluir adecuadas estrategias motivadoras, manteniendo al usuario activo y comprometido. Las *apps* educativas son aquellas que requieren habilidades mentales y manipulativas que van más allá del registro pasivo de información, de la sencilla respuesta a estímulos en la pantalla o de una habilidad física simple que requiere escasa atención o concentración mental. Mover elementos por la pantalla para resolver un problema de orientación requeriría de habilidades cognitivas más complejas, que pueden mantener al usuario más comprometido, que tocar y mover un elemento a través de un recorrido por la pantalla para evitar obstáculos en una *app* tipo *arcade* (Hirst *et al.*, 2015). El usuario se mantendrá más comprometido si la *app* mantiene su atención y guía su progreso.
- Debe haber una retroalimentación adecuada con demostraciones visuales y verbales que expliquen el porqué de los errores, en lugar de textos o sonidos simples que solo indiquen acierto o error, o frases como "Prueba de nuevo" que pueden acabar por desmotivar al usuario. Es importante tener en cuenta que sin una adecuada guía, el usuario solamente aprenderá por ensayo/error (Calaghan y Reich, 2018). Debe haber un apoyo inmediato, incentivos graduales y frecuentes y castigos ausentes (Papadakis *et al.*, 2017). Las recompensas y premios deben estar más basadas en el aprendizaje, por ejemplo, apertura de nuevo nivel al completar la tarea, que en simples formas de gamificación basadas en puntos o insignias (Calaghan y Reich, 2018).
- Se debe promover la interacción social con posibilidades de interacción multiusuario, mecanismos de comunicación con otros usuarios, de interacción con personajes de la propia aplicación o propuestas de proyectos y tareas a realizar de forma colaborativa.

Este tipo de aplicaciones que promueven el aprendizaje colaborativo también ayudará en mayor medida a desarrollar el pensamiento crítico.

Calidad de los aspectos técnicos y de diseño

En cuanto a la calidad de los aspectos técnicos y de diseño, diferentes estudios señalan lo siguiente:

- Los diseños y contenidos abiertos, que permiten interacciones más libres, favorecen en mayor medida aprendizajes creativos y desarrollan la imaginación (Marsh *et al.*, 2018).
- Los elementos interactivos deben ser claramente visibles, reconocibles, entendibles, fáciles de usar y con una respuesta eficiente. Además, deben requerir gestos para interactuar que sean adecuados a las habilidades psicomotoras de los menores de estas edades y no deben situarse en zonas de fácil activación involuntaria (como el área de “reposamanos”) (Calaghan y Reich, 2018; Crecenzi-Lanna y Grané-Oro, 2016; Grané y Crecenzi, 2016; Masood y Thigambaram, 2015; Papadakis *et al.*, 2017).
- Los gráficos, imágenes, sonido, escenarios deben ser de calidad. Todos estos elementos deben estar pensados para facilitar la comprensión de los usuarios (Crecenzi-Lanna y Grané-Oro, 2016; Grané y Crecenzi, 2016; Papadakis *et al.*, 2017).
- La estructura, el menú y el proceso de navegación deben de ser claros y fáciles de comprender y usar de forma autónoma y coherentes con los de otras *apps*. Debe de haber una composición visual equilibrada que guíe la percepción, además de mantenerse la coherencia visual e interactiva en las distintas pantallas (Crecenzi-Lanna y Grané-Oro, 2016; Grané y Crecenzi, 2016).
- Debe haber una simplicidad visual eliminando elementos innecesarios que interfieran en la interacción, mostrando la información de forma clara y coherente. No es conveniente presentar excesivos elementos en una misma pantalla, requerir excesivas acciones para la navegación o exigir una excesiva carga de tarea (Crecenzi-Lanna y Grané-Oro, 2016; Grané y Crecenzi, 2016).
- Se deben ofrecer instrucciones y retroalimentación clara, de forma constantes y no únicamente en formato de texto escrito (Calaghan y Reich, 2018; Crecenzi-Lanna y Grané-Oro, 2016; Grané y Crecenzi, 2016; Masood y Thigambaram, 2015; Papadakis *et al.*, 2017).
- El usuario debe poder controlar de forma sencilla la *app*, acceder al contenido, pasar de pantalla, retroceder o salir mediante acciones claras y simples (Masood y Thigambaram, 2015).
- La *app* debe tener un buen rendimiento y fiabilidad, tiempo de carga y funcionamiento rápido (Papadakis *et al.*, 2017).
- Se deben explotar las posibilidades del dispositivo móvil, como por ejemplo la cámara o el acelerómetro (Calaghan y Reich, 2018).
- Debe de haber elementos configurables y adaptables que ayuden a la accesibilidad y personalización, como el cambio de orientación de la pantalla, *multitouch*, elección de personajes, adaptación de elementos visuales y sonoros, etc. (Crecenzi-Lanna y Grané-Oro, 2016; Grané y Crecenzi, 2016).

- No debe incluir anuncios ni transacciones o, de haberlas, los usuarios deben tener acceso restringido (Papadakis *et al.*, 2017).

Todos estos aspectos de relevancia para el análisis de aplicaciones educativas dirigidas al público infantil, y en concreto a la etapa 3-6 años, se recogen en el modelo de análisis que presentamos en el siguiente apartado.

Método

Este estudio es una investigación descriptiva e interpretativa basada en la metodología de análisis de contenido deductivo y cualitativo (Schreier, 2014). A partir de una extensa revisión de las investigaciones existentes, se recogen aspectos a tener en cuenta a la hora de analizar la calidad de aplicaciones educativas dirigidas al público infantil y se elabora un modelo de análisis comprensivo con dimensiones e indicadores.

Contexto

Este estudio forma parte del proyecto “Los materiales didácticos digitales en la educación infantil. Análisis para su uso en la escuela y el hogar infanci@ digit@l (RTI 2018-093397-B-100) (2019-2021)”, el cual consta de cuatro estudios. El primero se centra en analizar los recursos educativos que se ofrecen para la etapa de infantil (3-6 años) en una serie de plataformas de materiales educativos *online* tanto comerciales como institucionales. Dentro de este primer estudio se enmarca a su vez este trabajo que tiene con principales preguntas de investigación las siguientes:

- P1: ¿Qué cuestiones técnicas y pedagógicas determinan la calidad educativa de aplicaciones destinadas al público infantil?
- P2: ¿Qué dimensiones e indicadores se deben incluir en un modelo de análisis específico para examinar en profundidad aplicaciones educativas dirigidas al público infantil (3-6 años)?
- P3: ¿Qué características técnicas y pedagógicas más destacables presentan una serie de aplicaciones educativas dirigidas al público infantil y populares en España?

Fases

Las fases implementadas son las siguientes:

- Primera aproximación a la selección de 40 *apps* educativas populares y para el público infantil en las plataformas PlayStore y AppleStore, y su análisis descriptivo, a partir de la ficha técnica general para materiales didácticos digitales (MDD) del proyecto.
- Segunda aproximación a la selección 24 *apps* educativas dirigidas al público infantil y populares en España en la plataforma *42matters* y análisis piloto a partir de la Guía de análisis de MDD del proyecto (Area, 2016; Cepeda Romero *et al.*, 2017).
- Revisión de estudios científicos relevantes sobre los aspectos concretos a tener en cuenta en el análisis de aplicaciones educativas dirigidas al público infantil, con el fin

de adaptar y reformular la Guía inicial, elaborando un modelo específico para el análisis de este tipo de programas.

- Elaboración de un modelo de análisis comprensivo y específico para examinar en profundidad *apps* educativas dirigidas a la educación infantil.
- Tercera selección de 10 *apps* educativas dirigidas al público infantil en la plataforma *42matters*.
- Análisis comprensivo y en profundidad aplicando el modelo creado.
- Revisión del modelo de análisis.

Modelo de análisis

El modelo de análisis creado para examinar en profundidad *apps* educativas dirigidas al público infantil se recoge en la tabla 1.

Tabla 1

Modelo de análisis con dimensiones e indicadores

Dimensiones	Indicadores	Descripción indicador
Dimensión EDUCATIVA	Adecuación a la edad	Los contenidos de la <i>app</i> deben contribuir al desarrollo integral y armónico del niño, respondiendo de forma adecuada a las características de la etapa 3 a 6 años. Entre estas características se puede mencionar el pensamiento preoperacional, primeras abstracciones y uso de símbolos; la mejora de la psicomotricidad fina; el desarrollo comunicativo y del lenguaje; el desarrollo de la autonomía personal y de la identidad; el desarrollo de las relaciones sociales y el juego social; la curiosidad, experimentación e imaginación.
	Objetivos de aprendizaje claros y adecuados	Es importante que los objetivos de aprendizaje se muestren de forma clara, sencilla y explícita en la <i>app</i> . Teniendo en cuenta el currículo de esta etapa educativa (Real Decreto 1630 de 2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de educación infantil) los objetivos deberían dirigirse a la creación de nuevos vínculos y relaciones; la elaboración de una imagen personal positiva y equilibrada; el desarrollo de la autonomía personal; el descubrimiento de las posibilidades del cuerpo y del movimiento; el desarrollo de la comunicación y de la representación en distintos lenguajes; y el descubrimiento de las características físicas, sociales y culturales del medio.
	Tipos de aprendizaje que se favorecen	La <i>app</i> debe orientarse al desarrollo de aprendizajes significativos, por descubrimiento y colaborativos y no solo al aprendizaje memorístico. Para ello tendrá que dirigirse a la resolución de problemas; mantener activo y comprometido al usuario; responder a sus intereses y

Tipos de actividades que se proponen	<p>realidades; favorecer las conexiones con sus conocimientos previos mediante la explicación de objetivos, el acompañamiento, la adaptación a su ritmo y progreso, la comprensión de errores y avances, etc.; deberá favorecer la interacción social y la creatividad.</p> <p>La <i>app</i> debe proponer actividades que no solo se reduzcan a tareas de ejercitación y repetición con contenido y respuestas cerradas sino que debe incluir actividades de contenido abierto orientadas a la resolución de problemas, la experimentación, investigación y desarrollo de la creatividad. También es importante que se propongan actividades que promuevan la interacción social.</p>
Relación con los contenidos curriculares	<p>Debe haber conexiones con aquello que deben aprender los estudiantes de estas etapas. Siguiendo el currículo oficial, estos aprendizajes tienen que ver con el conocimiento de sí mismo y la autonomía personal, el conocimiento del entorno y los lenguajes. Las actividades que se propongan deberán ayudar al usuario a iniciarse en el aprendizaje de la lectura y la escritura; propiciar experiencias de iniciación a las habilidades numéricas básicas; a la expresión plástica y musical; al uso oral de una lengua extranjera; a conocer y actuar sobre el entorno físico y social; etc.</p>
Contenido actualizado sin errores ni sesgos	<p>Los contenidos e información que presenta la <i>app</i> deben estar actualizados, no debe haber errores ni sesgos de género, raza o clase social que promuevan la reproducción de estereotipos y discriminaciones de todo tipo. Debe haber una adecuada representación de la diversidad social existente.</p>
Acompañamiento e instrucciones con adecuadas estrategias de corrección de errores y retroalimentación	<p>La <i>app</i> debe incluir adecuadas instrucciones que, en estas edades, no deben presentarse únicamente en forma de texto escrito. Estas instrucciones deben ayudar a comprender los objetivos y deben acompañar la interacción del usuario en todo momento. Además, debe ofrecer adecuada retroalimentación en la que se explique la causa de los errores y se motive a través del aprendizaje y no solo a través de recompensas, premios, insignias (nunca castigos) al usuario. Una adecuada retroalimentación es fundamental para que los aprendizajes sean significativos. Si el usuario aprende por ensayo/error memorizará información, esto puede ser necesario pero no es suficiente para la adquisición de habilidades de pensamiento complejo</p>
Distintos niveles de dificultad y	<p>La <i>app</i> debe permitir la adaptación al ritmo de aprendizaje y conocimientos del usuario, ofreciendo diferentes niveles de</p>

<p>seguimiento del progreso</p> <p>Estrategias motivacionales, familiaridad y autenticidad</p>	<p>dificultad y siguiendo su progreso. Esto permitirá que exista un <i>andamiaje</i> favorecedor de aprendizajes significativos.</p> <p>La <i>app</i> debe incluir diferentes estrategias para motivar y mantener comprometido al usuario, entre estas las que tienen que ver con el propio aprendizaje son las más adecuadas. Otros aspectos que favorecen la motivación son la familiaridad y autenticidad de los contenidos y su relación con la realidad y el imaginario del niño; el grado de control y agencia que permite la aplicación; el grado de adaptabilidad a ritmos y conocimientos; el acompañamiento y la adecuada retroalimentación. El formato de juego, las posibilidades de interacción y de creación y expresión, así como el buen uso de los elementos multimedia que dirijan adecuadamente la atención, son también elementos motivadores.</p>
<p>Posibilidades de interacción social y favorecimiento de relaciones familia-escuela</p>	<p>En la etapa 3-6 comienza la socialización, los niños empiezan a relacionarse con sus iguales y comienzan a disfrutar de interactuar, compartir y colaborar con estos. La <i>app</i> debe favorecer estos procesos y, así, promover la interacción multiusuario; la interacción del usuario con personajes de la propia aplicación; mediante la incorporación de recursos de comunicación, para que puedan compartir sus creaciones; o con propuestas que requieran de la colaboración de miembros de su familia, docentes, compañeros.</p>
<p>Diseño abierto o cerrado</p>	<p>Las <i>apps</i> que presentan un diseño más abierto, en el que el usuario puede introducir y plantear objetos para crear sus propias acciones a través de una interacción más libre, favorecen la autonomía, expresión y creatividad; mientras que aquellas con diseño más cerrados suelen orientarse únicamente a la ejercitación y repetición.</p>
<p>Calidad de los elementos gráficos, de las imágenes, los sonidos, los escenarios</p>	<p>Las imágenes y gráficos deben ser de buena calidad con buena resolución, detalle, nitidez, profundidad, buena iluminación. De la misma manera los sonidos también deben de ser de calidad con una adecuada intensidad, tono, timbre, nitidez, claridad, ritmo adecuado. Debe haber simplicidad visual, así como una buena distribución de elementos y composición equilibrada que guíe la percepción.</p>
<p>Calidad del menú</p>	<p>El menú de la <i>app</i> debe ser claro y mantener la coherencia en las distintas pantallas, de modo que permita al usuario orientarse adecuadamente en la navegación. También debe ser coherente con los que presentan otras <i>apps</i>.</p>

Adecuación de los elementos interactivos	Los elementos interactivos deben mostrarse de forma clara (resaltados, con tamaño adecuado, con contraste con el fondo, con un buen uso de los colores para agrupar, reforzar y organizar) y deben reducirse a los necesarios. Incluir un número excesivo e innecesario de elementos interactivos puede provocar distracciones en el usuario y especialmente en estas edades. No debe haber elementos interactivos en el área de <i>reposamanos</i> , especialmente si la <i>app</i> está dirigida a los más pequeños.
Accesibilidad y usabilidad, facilidad de uso autónomo con estructura y procesos de navegación sencillos y claros	El usuario debe poder controlar la <i>app</i> de forma sencilla y autónoma. Así, por ejemplo, no se deben requerir gestos que los niños de estas edades no puedan realizar (como hacer doble clic, inclinar, pellizcar, sacudir) o tener que tocar demasiadas veces la pantalla para llegar a acceder al contenido. De la misma manera, deben poder retroceder, repetir o salir de la <i>app</i> de forma sencilla.
Posibilidad de configuración personalizada e integración con funcionalidades del dispositivo móvil	La adaptabilidad y posibilidad de configuración personalizada es importante para el uso autónomo, la accesibilidad y la motivación del usuario (por ejemplo, cambio de orientación de la pantalla, <i>multitouch</i> , elección de personajes, de elementos visuales y sonoros, etc.). También es de interés que ofrezca posibilidades de integración de las funcionalidades del dispositivo móvil (como por ejemplo la cámara o el acelerómetro) para la creación de objetos y la interacción con los contenidos de la <i>app</i> .
Buen funcionamiento	Buen rendimiento y fiabilidad. Tiempo de carga y funcionamiento rápido.
Presencia de publicidad y/o compras	La <i>app</i> no debe incluir anuncios ni compras abiertas a las que el niño pueda acceder fácilmente o que sean difíciles de cerrar.

Fuente: elaboración propia.

Selección de las *apps*

Para seleccionar las *apps* se utiliza la plataforma de analítica de *apps* *42matters*, implementando los siguientes filtros: categorías familiar y educación, disponible para Android e iOS, idioma español, disponible en España, primeros puestos en España, descargadas de más a menos y gratuitas. La selección se lleva a cabo en el mes de enero del 2020. Las *apps* seleccionadas son las siguientes:

1.1 Masha y el oso - Juegos educativos Descargas: 50.000.000+		1.2 Solo al baño sin pañal Descargas: 10.000.000+	
1.3. Peppa Paintbox Descargas: 50.000.000+		1.4 Comida divertida 2. Juegos Descargas: 10.000.000+	
1.5 Toca Kitchen Descargas: 50.000.000+		1.6 Juego educativo niños 4 Descargas: 10.000.000+	
1.7 El supermercado del Panda Bebé Descargas: 50.000.000+		1.8 Juego educativo niños 5 Descargas: 10.000.000+	
1.9 Tips seguros contra terremotos Descargas: 10.000.000+		1.10 Niños aprenden profesiones Descargas: 10.000.000+	

Figura 1. Apps seleccionadas: nombre, número de descargas e imagen.

Fuente: PlayStore.

Análisis de datos

El análisis de los datos se lleva a cabo asignando partes sucesivas del material, en este caso de las *apps*, a las categorías del marco de codificación determinado en el modelo de análisis (Schreier, 2014). De forma deductiva, se establecen relaciones entre las dimensiones e indicadores predeterminados en el modelo y las características de contenido (manifiesto y latente) y forma (diseño) de las *apps*. En detalle y en profundidad se describen y explican las relaciones, estableciendo inferencias. Este proceso lo llevan a cabo de forma sistemática los dos investigadores y autores del trabajo siguiendo tres etapas.

- Preanálisis: determinación de la muestra de *apps*; preparación de los datos con la instalación, prueba y utilización de las *apps* por parte de cada investigador; determinación de las unidades de análisis (todos los elementos multimedia e interactivos que incluyen las *apps*), preparación del modelo y de las reglas de análisis.
- Análisis: primera codificación por separado de las *apps* estructurando y sistematizando los datos; segunda codificación conjunta de las *apps*.
- Posanálisis: realización conjunta de inferencias; revisión de las dimensiones e indicadores del modelo de análisis.

En este estudio, la fiabilidad y validez se expresan intersubjetivamente por los análisis por separado y conjuntos de los dos codificadores y también por la comparación de resultados con los de otros estudios.

Resultados

El análisis descriptivo e interpretativo de las *apps* seleccionadas arroja los resultados que presentamos a continuación.

Dimensión educativa: adecuación a la edad

Las *apps* analizadas son adecuadas a la etapa de educación infantil y, en concreto, a niños(as) de 3-6 años; a pesar de lo cual se pueden encontrar ciertas excepciones en relación con tres aspectos: los contenidos, los gestos requeridos y las indicaciones. En cuanto a los contenidos, en la *app Masha y el oso* se incluyen actividades con operaciones matemáticas complejas para estas edades o actividades que requieren tener adquiridas las habilidades lectoras y prelectoras como sopas de letras (aunque es importante destacar que en PlayStore esta *app* se señala como para niños de hasta 8 años). En cuanto a los gestos, uno de los juegos de la *app Juego educativo niños 4* requiere gestos de inclinación del dispositivo. En cuanto a las indicaciones, en las *apps Juego educativos niños 4 y Juego educativo niños 5* se muestran en texto y en una lengua extranjera (figura 2).



2.1 Operaciones matemáticas en *Masha y el oso*



2.2 Gestos inclinación en *Juego educativo niños 4*



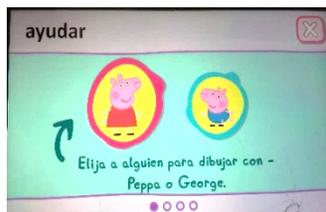
2.3 Indicaciones en texto en *Juego educativo niños 5*

Figura 2. Dimensión educativa: adecuación a la edad.

Fuente: *apps Masha y el oso, Juego educativo niños 4 y Juego educativo niños 5* (Play Store).

Dimensión educativa: objetivos de aprendizaje

En general las *apps* analizadas no presentan los objetivos suficientemente claros y explícitos. Solo en *Peppa Paintbox*, *Tips seguros contra terremotos* y *Supermercado del Panda Bebé* se ofrecen ciertas indicaciones. En la primera se presentan en formato de texto con apoyo visual y en las otras dos de forma oral y visual. Ninguna de las *apps* restantes informa al usuario sobre los propósitos de la actividad o juego, resultando en muchas ocasiones complejo saber qué hacer (figura 3).



3.1 Explicación en texto en *Peppa Paintbox*



3.2 Resalte con movimiento de zoom en objetos (cestos) acompañado de sonido "¿Te importaría ayudar a mamá a hacer la compra?" en *Supermercado del Panda bebé*



3.3 Dificultad para saber qué hacer en actividad Colores de *Comida divertida 2*

Figura 3. Dimensión educativa: objetivos de aprendizaje

Fuente: *apps Peppa Paintbox, Supermercado del Panda bebé y Comida divertida 5* (Play Store).

Dimensión educativa: tipos de aprendizaje

Las *apps* analizadas tienen el formato de juegos serios, cuando pueden ser clasificadas principalmente en dos categorías: juegos tipo ficha con actividades de ejercitación y repetición (*Masha y el oso, Comida divertida 2, Juego educativo niños 4, Juego educativo niños 5, Niños aprenden profesiones*) y juegos de simulación (*Toca Kitchen, El supermercado del Panda Bebé, Tips seguros contra terremotos, Solo al baño sin pañal*). *Peppa Paintbox* es la única que no se puede incluir claramente en estas dos categorías al estar más orientada al juego creativo. El aprendizaje que favorecen las *apps* que incluyen juegos tipo fichas es principalmente por ensayo/error y memorización, y el que favorecen las *apps* que incluyen juegos de simulación se podría decir que es por descubrimiento, aunque más bien se trata de una exploración limitada a una serie de opciones cerradas. Se puede afirmar que solamente *Tips seguros*

contra terremotos favorece, en cierta medida, un aprendizaje significativo al incluir actividades de refuerzo de lo aprendido (figura 4).



4.1 Actividad de encontrar diferencias en *Masha y el oso*



4.1 Juego de simulación *app Toca Kitchen*



4.3 Actividad de refuerzo en *app Tips contra terremotos*

Figura 4. Dimensión educativa: tipos de aprendizaje.

Fuente: *Apps Masha y el oso, Toca Kitchen y Tips contra terremotos* (Play Store).

Dimensión educativa: tipos de actividades

Como se mencionó en el apartado anterior, las *apps* analizadas son juegos con ejercicios de repetición y práctica (rompecabezas, sopas de letras, diferencias, parejas, laberintos, dominó, clasificaciones, relaciones, series, colorear, trazos, etc.); simulaciones con actividades de exploración (interactuando con objetos y escenarios a partir de indicaciones); y algunos juegos de creación (dibujo libre con objetos de la *app*, producción de sonidos y composición con instrumentos). Se pueden encuadrar principalmente en actividades de iniciación y exploración junto con algunas de creación refuerzo y consolidación, como las mencionadas en el apartado anterior. No encontramos ejemplos de actividades de aplicación, síntesis, ampliación y profundización o de investigación (figura 5).



5.1 Actividad parejas en *Juego educativo niños 5*



5.2 Actividad de exploración en *Solo al baño sin pañal*



5.3 Actividad de creación musical en *Masha y el oso*

Figura 5. Dimensión educativa: tipos de actividades.

Fuente: apps *Juego educativo niños 5*, *Solo al baño sin pañal* y *Masha y el oso* (Play Store).

Dimensión educativa: relación con contenidos curriculares

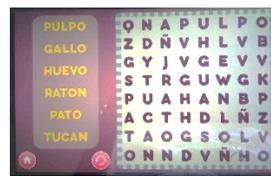
Las actividades que se plantean en las apps analizadas se relacionan con los siguientes contenidos del currículo de la etapa 3-6 años: conocimiento de sí mismo y autonomía personal (cuidados, alimentación, higiene, emociones, etc.); conocimiento del entorno (animales, alimentos, profesiones, tiempo, números, operaciones, conteo, formas y tamaños, colores, etc.); y lenguajes (letras, palabras, sonidos musicales, dibujo, etc.) (figura 6). Esta tendencia se aprecia igualmente al observar que ellos expresan haber jugado a muchos videojuegos, en un número superior que ellas. Si analizamos la respuesta "totalmente de acuerdo" ante la afirmación del ítem "He jugado a muchos videojuegos", 30 % de los chicos seleccionaron esta opción frente a 5,9 % de las chicas.



6.1 Ejemplo "tamaños" en *Comida divertida 2*



6.2 Cuidados en *Tips seguros contra terremotos*



6.3 Palabras y letras en *Masha y el oso*

Figura 6. Dimensión educativa: relación con contenidos curriculares

Fuente: apps *Comida divertida 2*, *Tips seguros contra terremotos* y *Masha y el oso* (Play Store).

Dimensión educativa: contenidos actualizados, sin errores y sesgos

Los contenidos no contienen errores y están actualizados, pero encontramos estereotipos sexistas en tres de las apps analizadas (figura 7).



7.1 Profesiones estereotipadas en *Niños aprenden profesiones*



7.2 Figura de la madre encargada de la compra en app *El supermercado del Panda bebé*



7.3 Figura de la maestra en *Tips seguros contra terremotos*, y la llaman "mamá"

Figura 7. Dimensión educativa: contenidos actualizados, sin errores y sesgos

Fuente: apps *Niños aprenden profesiones*, *El supermercado del Panda bebé* y *Tips seguros contra terremotos*, y la llaman "mamá" (Play Store).

Dimensión educativa: acompañamiento, instrucciones, retroalimentación

De las diez apps analizadas, solamente *Tips seguros contra terremotos* presenta cierto acompañamiento e instrucciones relativamente claras junto con una retroalimentación que puede ayudar a entender las causas de los errores. De las nueve apps restantes, *El supermercado del Panda bebé*, *Solo al baño sin pañal* y *Comida divertida 2* muestran ciertas indicaciones de forma oral o visual para ayudar a completar la tarea. Las restantes no indican ningún tipo de acompañamiento ni indicación (salvo puntualmente en algún juego). Con todo, las indicaciones son ejemplificaciones que dan la solución, pero no ofrecen explicación. Se presenta una retroalimentación basada únicamente en recompensas con estímulos visuales (figura 8).



8.1 Se recuerda la situación para reforzar el aprendizaje en *Tips seguros contra terremotos*



8.2 Se indica visualmente en *Comida divertida 2*



8.3 Se ejemplifica dando la respuesta correcta en Juego educativo niños 4

Figura 8. Dimensión educativa: acompañamiento, instrucciones, retroalimentación

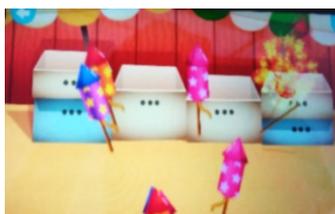
Fuente: apps *Tips seguros contra terremotos*, *Comida divertida 2* y *Juego educativo niños 4* (Play Store).

Dimensión educativa: niveles de dificultad y seguimiento

Ninguna de las apps analizadas presenta distintos niveles de dificultad ni se realiza ningún tipo de seguimiento del progreso del usuario (solo en *Masha y el oso*, en un juego de parejas se aumenta el nivel de dificultad al pasar de cuatro a seis cartas).

Dimensión educativa: estrategias motivacionales

Ninguna de las apps analizadas utiliza estrategias de motivación basadas en el aprendizaje, sino que se favorece una motivación extrínseca basada en recompensas y centrada en la estimulación visual con elementos multimedia atractivos. Otras formas de motivación utilizadas son el humor y la familiaridad (figura 9).



9.1 Recompensas con elementos multimedia e interactivos en *Comida divertida 2*



9.2 Recursos humorísticos en *Toca Kitchen*



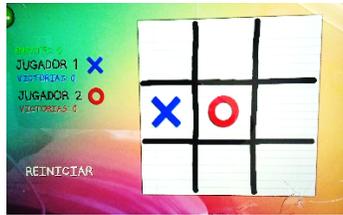
9.3 Personajes de dibujos animados en app *Masha y el oso*

Figura 9. Dimensión educativa: estrategias motivacionales

Fuente: apps *Comida divertida 2*, *Toca Kitchen* y *Masha y el oso* (Play Store).

Dimensión educativa: interacción social

En general las apps analizadas no favorecen la interacción social y están pensadas para el uso individual. Solo encontramos dos actividades multijugador en *Juego educativo niños 4* y *Juego educativo niños 5* (figura 10). En las de simulación, el usuario interactúa con los personajes.



10.1 Actividades multijugador en *Juego educativo niños 4*

10. 2 Actividades multijugador en *Juego educativo niños 5*

Figura 10. Dimensión educativa: interacción social

Fuente: apps *Juego educativo niños 4* y *Juego educativo niños 5* (Play Store).

Dimensión técnica y de diseño: diseño abierto o cerrado

Todas las apps analizadas presentan un diseño cerrado, donde el usuario solo puede interactuar con los objetos allí presentes. Los contenidos y respuestas posibles son también cerradas. Las apps de juego creativo y simulación permiten una interacción algo más libre que aquellas basadas en actividades de ejercitación y práctica (figura 11).



11.1 Juego creativo con interacción más libre pero con los objetos de la propia app en *Peppa Paintbox*

Figura 11. Dimensión técnica y de diseño: diseño abierto o cerrado

Fuente: app *Peppa Paintbox* (Play Store).

Dimensión técnica y de diseño: calidad de elementos multimedia

La calidad de las imágenes, gráficos, sonidos, es en general buena, aunque existen importantes diferencias entre las apps analizadas. *Juego educativo niños 4* y *Juego educativo niños 5* tienen una calidad bastante pobre (imágenes 2D, estáticas, poco detalle, sin escenarios, pocos sonidos, sin música) si la comparamos, por ejemplo, con *Comida divertida 2* (figura 12).



12.1 Calidad imágenes *Juego educativo niños 4* 12.2 Calidad imágenes *Comida divertida 2*
4

Figura 12. Dimensión técnica y de diseño: calidad elementos multimedia

Fuente: apps *Juego educativo niños 4* y *Comida divertida 2* (Play Store).

Dimensión técnica y de diseño: calidad de menú

A pesar de que la mayoría de las *apps* analizadas tienen menús relativamente claros y sencillos (con pocos botones, destacados y coherentes entre las pantallas), debemos señalar dos cuestiones: la incoherencia entre *apps* (con iconos de menú principal que varían entre ellas) y la dificultad de salir de la *app* (solo en *Comida divertida 2* hay un botón identificable para salir, en *Juego educativo niños 4* y *Juego educativo niños 5* hay una flecha de retroceso, mientras que en las demás no hay botón de salir y/o hay textos) (figura 13).



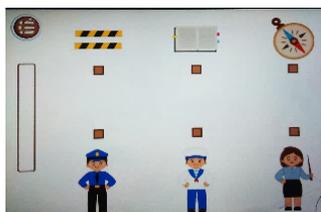
13.1 Después de tener que pulsar el botón de retroceso de la tableta se indica con texto
"Pulse de nuevo para salir en *Solo al Baño sin pañal*

Figura 13. Dimensión técnica y de diseño: calidad menú

Fuente: app *Solo al Baño sin pañal* (Play Store).

Dimensión técnica y de diseño: elementos interactivos

Los elementos interactivos son adecuados, no son excesivos y suelen identificarse con facilidad. Con todo, en algunas *apps* no se encuentran bien resaltados y en otras se sitúan en la zona de *reposamanos* (figura 14).



14.1 Elementos no resaltados en *Niños aprenden profesiones*



14.2 Elementos interactivos (anuncios y valoración app) en zona "reposamos" en *El Supermercado del Panda bebé*

Figura 14. Dimensión técnica y de diseño: elementos interactivos

Fuente: apps *Niños aprenden profesiones* y *El Supermercado del Panda bebé* (Play Store).

Dimensión técnica y de diseño: accesibilidad y usabilidad

A pesar de que los usuarios pueden controlar las apps de forma sencilla, no se considera que favorezcan un uso completamente autónomo por no presentar adecuadas indicaciones y acompañamiento, como se mostró en el apartado "Dimensión educativa: acompañamiento, instrucciones, retroalimentación" (figura 15). Por otra parte, ninguna es accesible para personas con algún tipo de diversidad funcional. También recordar el uso de gestos complejos presente en alguna app como en *Juego educativo niños 4* y mencionado en el apartado "Dimensión educativa: adecuación a la edad".



15.1. En este juego de buscar objetos en *Masha y el oso* no se indica que el escenario puede moverse hacia la derecha

Figura 15. Dimensión técnica y de diseño: accesibilidad y usabilidad

Fuente: app *Masha y el oso* (Play Store).

Dimensión técnica y de diseño: personalización y funcionalidades

Ninguna de las *apps* analizadas permite una configuración personalizada, salvo la posibilidad de silenciar la música, elegir el idioma o el personaje. Solo una *app*, *Juego educativo niños 4*, utiliza el acelerómetro en un juego de laberinto (pero se requieren gestos de inclinación demasiado precisos que pueden ser complejos para los más pequeños).

Dimensión técnica y de diseño: funcionamiento

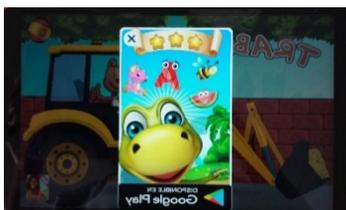
El rendimiento y funcionamiento de las *apps* es adecuado.

Dimensión técnica y de diseño: publicidad y compras

Todas las *apps*, menos *Peppa Paitbox* y *Toca Kitchen*, incluyen un gran número de anuncios en distintos formatos (*banner*, elementos interactivos, ventanas emergentes). Además, resulta difícil cerrarlos, con botones muy pequeños o textos, y muchos se dirigen al público adulto. Las *apps* incluyen acceso a otras *apps* y compras, aunque el acceso a estas últimas está restringido (figura 16).



16.1 Ejemplo publicidad, banner en *Niños aprenden profesiones*



16.2 Ejemplo publicidad ventana emergente *Niños aprenden profesiones*



16.3 Ejemplo publicidad ventana emergente en *Niños aprenden profesiones*

Figura 16. Dimensión técnica y de diseño: publicidad y compras

Fuente: *apps Niños aprenden profesiones* (Play Store).

Conclusiones

El mercado de *apps* educativas dirigidas al público infantil, así como su consumo, ha crecido exponencialmente en los últimos años. Sin embargo, estudios realizados a nivel internacional cuestionan la calidad educativa de estos programas. La revisión de estos estudios nos ha permitido crear un modelo de análisis de contenido basado en dimensiones e indicadores, cuya implementación al análisis de diez *apps* populares en España nos muestra que ninguna de ellas puede considerarse verdaderamente educativa.

Las razones de esta afirmación se basan en que no responden de manera adecuada a los pilares del aprendizaje (mantener al usuario cognitivamente activo y comprometido, ofrecer experiencias de aprendizaje significativo y favorecedoras de interacciones sociales y dirigir el aprendizaje de forma clara hacia objetivos concretos) (Hirsh-Pasek *et al.*, 2015; Kucirkova, 2017; Papadakis *et al.*, 2018). Las *apps* analizadas no ofrecen experiencias de aprendizaje significativo al no presentar objetivos claros y adecuadas indicaciones, acompañamiento y retroalimentación, que proporcione demostraciones explicativas y ayuden a comprender las causas de los errores (solo una de las *apps* presenta actividades de refuerzo que ayudan a la comprensión). En general, son recursos que favorecen un aprendizaje por ensayo/error y memorístico. Tampoco existen distintos niveles de dificultad ni seguimiento del progreso del usuario; por tanto, no se ofrece un adecuado *andamiaje* que, partiendo de los conocimientos previos, permita avanzar hacia contenidos más complejos. Por otra parte, el diseño cerrado de todas las *apps* limita el control y capacidad de agencia del usuario; solo dos *apps* permiten una interacción más libre pero siempre con objetos del propio programa.

Las *apps* analizadas son juegos *serios* basados en la simulación (con actividades de exploración), e *instructivos* (con actividades de ejercitación y repetición). En términos generales, estos son recursos que responden a la denominada *primera ola* (Hirsh-Pasek *et al.*, 2015), asemejándose, muchos de ellos, a juegos analógicos en formato digital. Aunque la mayoría de estas *apps* pueden resultar motivadoras para el público infantil (por sus conexiones con la realidad y el imaginario del niño, su formato de juego y los elementos interactivos y multimedia), el diseño cerrado, la falta de niveles o la mala retroalimentación pueden hacer que el usuario pierda el interés.

Por otra parte, aunque la mayoría de ellas son adecuadas a la edad de infantil y su contenido responde a algunos de los objetivos y áreas del currículo, no se puede decir que sean innovadoras, ya que se presentan temáticas muy manidas en este tipo de programas (alfabeto, números, operaciones, animales, comida, transportes, profesiones, etc.). Preocupa además que se reflejen sesgos relacionados con el género y que no haya una clara representación de la diversidad social existente. En cuanto a las actividades, no se puede decir que favorezcan la interacción social (salvo con personajes de la propia *app*), ni el aprendizaje colaborativo, ni que se dirijan al desarrollo del pensamiento complejo (aunque puedan ayudar a trabajar ciertos contenidos de infantil y desarrollar ciertas habilidades). En términos técnicos y de diseño, la crítica más destacable es la dificultad de salir de la *app*, así como el excesivo número de anuncios. Vemos, por tanto, que los resultados de este estudio coinciden en gran medida con los hallazgos de otras investigaciones (Papadakis *et al.*, 2017; 2018; Özeke, 2018).

En la sociedad de mercado y de la posverdad (García Marín y Aparici, 2019) en la que vivimos, estas *apps* denominadas *educativas* son en realidad recursos para el entretenimiento y cebo para la obtención de datos, la publicidad y venta de productos. El modelo de mercado que impera en la industria tecnológica hace que se busque el mayor beneficio al menor coste, con una producción y venta rápidas, y por ello no se programan aspectos relevantes a nivel educativo, pero costosos en su implementación (Papadakis *et al.*, Zaranis, 2017; 2018). Así, estos recursos favorecen un uso más dependiente que capacitador (Gardner y Davis, 2014) y no ayudan a romper la brecha existente entre aquellos que usan las tecnologías de forma creativa, crítica y colaborativa, y aquellos que son consumidores pasivos.

A pesar de que la muestra de este estudio está constituida por solo diez *apps*, consideramos que, siendo las más descargadas, son un buen ejemplo de lo que se está consumiendo en este momento. Además, el hecho de que los resultados coincidan con otros estudios llevados a cabo en otros países refuerza y hace significativa esta muestra. En la fase II del proyecto se contrastarán estos análisis con las visiones y opiniones de profesorado y familias sobre el potencial y utilidad educativa de estos programas.

Referencias

- Area, M. (2016). *Guía de evaluación para el Estudio I. Análisis de la oferta de los recursos educativos en línea para el profesorado de educación Primaria. Guía evaluación Escuel@ Digit@ del Proyecto Escuel@ Digital* (EDU2015-64593-R) (Difusión restringida).
- Bullock, E. P., Moyer-Packenham, P., Shumway, J. F., MacDonald, B. y Watts, C. (2 de marzo de 2015). Effective teaching with technology: Managing affordances in iPad apps to promote young children's mathematics learning. En *Society for Information Technology and Teacher Education International Conference* (pp. 2648-2655). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <http://www.editlib.org/p/150367>
- Callaghan, M. N. y Reich, S. M. (2018). Are educational preschool apps designed to teach? An analysis of the app market. *Learning, Media and Technology*, 43(3), 280-293. <https://doi.org/10.1080/17439884.2018.1498355>
- Cepeda Romero, O., Gallardo Fernández, I. M, y Rodríguez Rodríguez, J. (2017). La evaluación de los materiales didácticos digitales. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(2), 79-95. <http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.16.2.79>
- Cohen, M., Hadley, M. y Frank, M. (2011). *Young Children, Apps & iPad*. Michael Cohen Group.
- Crescenzi-Lanna, L. y Grané-Oró, M. (2016). Análisis del diseño interactivo de las mejores apps educativas para niños de cero a ocho años. *Comunicar*, 56, 77-85. <https://doi.org/10.3916/C46-2016-08>
- Cherner, T., Dix, J. y Lee, C. (2014). Cleaning up that mess: A framework for classifying educational apps. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 14(2), 158-193. https://www.researchgate.net/profile/Judy_Dix/publication/264533545_Cherner_T_Dix_J_Lee_C_2014_Cleaning_up_that_mess_A_framework_for_classifying_educational_apps_Contemporary_Issues_in_Technology_and_Teacher_Education_142_Retrieved_from_httpwwwcitejournalorgvol14iss2g/links/57f64f5e08ae280dd0bb2327/Cherner-T-Dix-J-Lee-C-2014-Cleaning-up-that-mess-A-framework-for-classifying-educational-

apps-Contemporary-Issues-in-Technology-and-Teacher-Education-142-Retrieved-from-http-wwwcitejournalorg.pdf

- Faizal Y. M., Abdul, R. S., Faruk, M., Ghazali, B. y Lokman H. A. (2018). *Literature review of educational app evaluation rubrics*. Language Academy, Universiti Teknologi Malaysia. <https://seminar.utmspace.edu.my/lspgabc2018/Doc/18.pdf>
- García Marín, D. y Aparici, R. (2019). La posverdad: el software de nuestra era. En R. Aparici y D. García Marín (coords.), *La posverdad. Una cartografía de los medios, las redes y la política* (pp. 25-44). Gedisa.
- Gardner, H. y Davis, K. (2014). *La generación APP. Como los jóvenes gestionan su identidad, su privacidad y su imaginación en el mundo digital*. Paidós.
- Goodwin, K. (2012). *Use of tablet technology in the classroom*. NSW Curriculum and Learning Innovation Centre. https://fad.telug.ca/teluqDownload.php?file=2013/11/iPad_Evaluation_Sydney_Region_v2.pdf
- Grané, M. y Crecenzi, L. (2016). Modelo teórico para el diseño y evaluación de la calidad en las apps infantiles (0-8 años). *Digital Education Review*, 29, 227-245. <http://greav.ub.edu/der/>
- Herodotou, C. (2018). Mobile games and science learning: A comparative study of 4 and 5 years old playing the game Angry Birds. *British Journal of Educational Technology*, 49(1), 6-16. <https://doi.org/10.1111/bjet.12546>
- Hirsh-Pasek, K., Zosh, J. M., Michnick Golinkoff, R., Gray, J. H., Robb, M. B. y Kaufman, J. (2015). Putting education in “educational” apps: Lessons from the science of learning. *Psychological Science in the Public Interest*, 16(1), 3-34. <https://doi.org/10.1177/1529100615569721>
- Kucirkova, N. (2017). iRPD—A framework for guiding design-based research for iPad apps. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 598-610. <https://doi.org/10.1111/bjet.12389>
- Lin, L., Widdall, C. y Ward, L. (2014). Improving critical thinking with interactive mobile tools and apps. *Social Studies and the Young Learner*, 26(4), 10-14.
- Masood, M. y Thigambaram, M. (2015). The usability of mobile applications for pre-schoolers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197, 1818-1826. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.241>
- Marsh, J., Plowman, L., Yamada-Rice, D., Bishop, J., Lahmar, J. y Scott, F. (2018). Play and creativity in young children’s use of apps, *British Journal of Educational Technology*, 49(5), 870-882. <https://doi.org/10.1111/bjet.12622>

- Neumann, M. M. y Neumann, D. L. (2014). Touch screen tablets and emergent literacy. *Early Childhood. Education Journal*, 42, 231-239. <https://doi.org/10.1007/s10643-013-0608-3>
- Noorhidawati, A., Ghazal Ghalebandi, S. y Siti Hajar, R. (2015). How do young children engage with mobile apps? Cognitive, psychomotor, and affective perspective, *Computers & Education*, 87, 385-395. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.07.005>
- Özeke, V. (2018). Evaluation of educational mobile apps for turkish preschoolers from google play store. *European Journal of Education Studies*, 4(4), 238-258. <https://oapub.org/edu/index.php/ejes/article/download/1541/4174>
- Papadakis, S. y Kalogiannakis, M. (2017). Mobile educational applications for children: What educators and parents need to know. *International Journal Mobile Learning and Organisation*, 11(3), 256-277. https://www.researchgate.net/profile/Stamatios_Papadakis/publication/315137160_Mobile_educational_applications_for_children_What_educators_and_parents_need_to_know/links/5b4d973d45851507a7a5c8d9/Mobile-educational-applications-for-children-What-educators-and-parents-need-to-know.pdf
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M. y Zaranis, N. (2017). Designing and creating an educational app rubric for preschool teachers. *Education and Information Technologies*, 22(3), 147-165. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9579-0>
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M. y Zaranis, N. (2018). Educational apps from the Android Google Play for Greek pre-schoolers: A systematic review. *Computers & Education*, 116, 139-160. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.007>
- Santiago, R., Amo, D. y Díez, A. ¿Pueden las aplicaciones educativas de los dispositivos móviles ayudar al desarrollo de las inteligencias múltiples? *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 47, 1-10. <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.47.63>
- Santos Green, L., Hechter, R. P., Tysinger, P. D. y Chassereau, K. D. (2014). Mobile app selection for 5th through 12th grade science: The development of the MASS rubric. *Computers & Education*, 75, 65-71. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.02.007>
- Schreier M. (2014). Qualitative content analysis. En U. Flick (ed.), *The SAGE Handbook of Qualitative Data Analysis* (pp. 170-183). Sage. <http://dx.doi.org/10.4135/9781446282243.n12>
- Walker, H. (2011). Evaluating the effectiveness of apps for mobile devices. *Journal of Special Education Technology*, 26(4), 59-63. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/016264341102600405>

- Walter-Laager, C., Brandenburg, K., Tinguely, L., Schwarz, J., Pfiffner, M. R. y Moschner, B. (2017). Media-assisted language learning for young children: Effects of a word-learning app on the vocabulary acquisition of two-year-olds. *British Journal of Educational Technology*, 48(4), 1062-1072. <https://doi.org/10.1111/bjet.12472>
- Zipke, M. (2017). Pre-schoolers explore interactive storybook apps: The effect on word recognition and story comprehension. *Education and Information Technologies*, 22, 1695-1712. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9513-x>