

ATICA 2017

**Tecnología.
Accesibilidad.
Educar en la sociedad red.**

OBRAS COLECTIVAS
TECNOLOGÍA 24

UAH

Luis Bengochea
Nilber J. Mosquera
Elena Campo
José Ramón Hilera
(Editores)

ATICA2017

Tecnología.

Accesibilidad.

Educación en la sociedad red

Obras Colectivas de Tecnología 24

Luis Bengochea Martínez
Nilber Javier Mosquera Perea
Elena Campo Montalvo
José Ramón Hilera González
(Editores)



Universidad
de Alcalá



CATÓLICA DEL NORTE[®]
Fundación Universitaria
Pioneros en educación virtual

ATICA2017: Tecnología. Accesibilidad. Educar en la sociedad red.

Libro de Actas

VIII Congreso Internacional sobre Aplicación
de Tecnologías de la Información y
Comunicaciones Avanzadas

V Conferencia Internacional sobre Aplicación
de Tecnologías de la Información y
Comunicaciones para mejorar la
Accesibilidad

I Congreso Internacional Educar en la
Sociedad Red: Realidad, Retos y
Perspectivas

**Católica del Norte Fundación Universitaria
Medellín (Colombia)
25 al 27 de octubre de 2017**



El libro **“ATICA2017: Tecnología. Accesibilidad. Educar en la sociedad red”** en el que se recogen las Actas del *VIII Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas*, de la *V Conferencia Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones para mejorar la Accesibilidad* y del *I Congreso Internacional Educar en la Sociedad Red: Realidad, Retos y Perspectivas*, editado por Luis Bengochea Martínez, Nilber Javier Mosquera Perea, Elena Campo Montalvo y José Ramón Hilera González, se publica bajo licencia Creative Commons 3.0 de reconocimiento – no comercial – compartir bajo la misma licencia. Se permite su copia, distribución y comunicación pública, siempre que se mantenga el reconocimiento de la obra y no se haga uso comercial de ella. Si se transforma o genera una obra derivada, sólo se puede distribuir con licencia idéntica a ésta. alguna de estas condiciones puede no aplicarse, si se obtiene el permiso de los titulares de los derechos de autor.

Universidad de Alcalá
Servicio de Publicaciones
Plaza de San Diego, s/n
28801 Alcalá de Henares
www.uah.es

ISBN: 978-84-16599-50-9

Edición digital

Fotografía de la portada: *The International Space Station ISS is seen in this 30 second exposure as it flies over Elkton, VA early in the morning, Saturday, August 1, 2015. Photo Credit: (NASA/Bill Ingalls)*



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Los contenidos de esta obra son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Católica del Norte Fundación Universitaria, la Universidad de Alcalá ni de ninguna de las instituciones que han colaborado en la organización del congreso.

- Accesibilidad de la Formación Virtual. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá, 74-80.
9. Varela, C., Miñán, A., Hilera, J. R., Restrepo, F. A., Amado, H., Córdova, M. A., & Villaverde, A. (2012). Estándares y legislación sobre accesibilidad web. In Actas del IV Congreso Internacional ATICA.
 10. JL Martín, HR Amado-Salvatierra, JR Hilera. (2016). MOOCs for all: Evaluating the accessibility of top MOOC platforms. *International Journal of Engineering Education* 32 (5(B)), 2374–2383.
 11. Guzmán, C., Campo-Montalvo, E., Ambrosino, A., Valeiras, N. (2016). Una propuesta para la mejora de la calidad de la educación virtual. Séptimo Seminario Internacional de Educación a Distancia. Red Universitaria de Educación a Distancia Argentina (Rueda). Santa Fe, 20 y 21 de octubre, 2016.
 12. Meléndez, A., Román, M., Pérez-Sanagustín, M., & Maldonado, J. J. (2017). Calidad en Cursos Abiertos Masivos y en Línea. Revisión de literatura del 2012-2016. Actas de la Jornada de MOOCs en español en EMOOCs 2017 (EMOOCs-ES). CEUR-WS Vol-1836 (8).
 13. Guzmán, C., Valeiras, N., Campo-Montalvo, E. (2017). Características de la evaluación de la calidad de la educación virtual en el contexto de la educación superior. Congreso Iberoamericano Educación y Sociedad (CIEDUC 2017).

Tecnologías para romper barreras: evaluación de calidad de aplicaciones para personas con autismo

Andrés Larco¹, Esteban Díaz¹, Sergio Luján-Mora²

¹ Departamento de Informática y Ciencias de la Computación
Escuela Politécnica Nacional (Ecuador)
{andres.larco, esteban.diaz}@epn.edu.ec

² Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad de Alicante (España)
sergio.lujan@ua.es

Resumen. El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación para personas con autismo es una oportunidad para mejorar su educación. Sin embargo, la información sobre la calidad y el propósito de las aplicaciones para personas con autismo es escasa. El objetivo del presente trabajo fue identificar la calidad de las aplicaciones multiplataforma para autismo, utilizando Mobile App Rating Scale (MARS). Además, se utilizó Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) para realizar una búsqueda sistemática de aplicaciones en catálogos, Google Play Store y Apple App Store. Las aplicaciones en inglés, de pago y aquellas que no tenían relación con autismo fueron excluidas de la evaluación. Se evaluaron y clasificaron 56 aplicaciones de acuerdo con las competencias para la vida y su respectiva plataforma. A través de IBM SPSS Statistics, se analizó la consistencia interna entre las subescalas de MARS y sus respectivos ítems. El puntaje promedio de MARS tuvo una buena confiabilidad (CCI = 0,78) lo que significa que el trabajo de los evaluadores fue objetivo respecto a los ítems de las subescalas de MARS. Las aplicaciones evaluadas cubren tres competencias para la vida: autonomía, sensomotricidad y habilidades sociales; comunicación y lenguaje, y matemáticas. Se identificaron las aplicaciones mejor evaluadas, su funcionalidad y las mejoras que se pueden realizar en las mismas. Los resultados pueden ser utilizados para mejorar la interactividad y personalización de las aplicaciones, y como consecuencia, su calidad final.

Palabras clave: Autismo. Aplicaciones Android. Aplicaciones iOS. Aplicaciones web. Aplicaciones de escritorio. Evaluación de aplicaciones. Calidad de software. MARS.

1. Introducción

El trastorno del espectro autista (TEA) es un grupo de afecciones caracterizadas por algún grado de alteración del comportamiento social, la comunicación y el lenguaje, y por un repertorio de intereses y actividades restringido, estereotipado y repetitivo [1]. El autismo es el trastorno más común dentro del TEA [2] y los productos de apoyo han sido ampliamente utilizados para apoyar la educación de este tipo de personas [3].

Según Lancioni [4], los productos de apoyo son dispositivos comerciales o personalizados, que ayudan a las personas con algún tipo de discapacidad o trastorno a

mejorar su comunicación para lograr una mejor calidad de vida. Estos dispositivos pueden ser computadores de escritorio, portátiles, tabletas, teléfonos inteligentes y dispositivos de visión por computador.

Las personas con TEA tienen necesidades educativas especiales (NEE) [5]. Si un niño o un joven tiene una dificultad de aprendizaje o discapacidad, tiene una NEE, lo cual requiere que se le haga una provisión educativa especial [6]. Las NEE están divididas en cuatro áreas: comunicación e interacción; aprendizaje y cognición; salud mental; emocional y social; necesidades sensoriales o físicas [6]. En cambio, Wikinclusión, define las competencias para la vida, que son todas aquellas habilidades necesarias que deben desarrollar las personas con discapacidad con el propósito de desenvolverse de mejor manera en el mundo [7]. Se definen siete competencias que son: autonomía; sensomotricidad y habilidades sociales; comunicación y lenguaje; matemáticas; medio natural y social; competencia digital; conocimiento artístico y transición al mundo laboral [8]. Se puede hacer entonces una relación entre las NEE y las competencias para la vida.

Las NEE son tratadas como el apoyo de recursos tecnológicos. La evolución de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) genera más recursos adaptables para las personas con TEA [5], que tienen una afinidad natural para trabajar con las TIC debido a que proporcionan un entorno controlado, atención individualizada y posibilidad para repetir ejercicios [9].

El rápido crecimiento del mercado móvil y la creciente popularidad de teléfonos inteligentes [10] permiten a las personas acceder a las aplicaciones disponibles en Google Play Store y Apple App Store. Debido a que un 86,2 % utiliza el sistema operativo Android, el 12,9 % utiliza el sistema operativo iOS [11] y Windows es utilizado en el 83,53 % de computadores portátiles y de escritorio [12], el presente trabajo contempla aplicaciones multiplataforma, en idioma español y que no sean de pago. Se considera el español porque es el cuarto idioma más hablado en el mundo [13].

Para evaluar la calidad de las aplicaciones, con el fin de que las personas con autismo se beneficien de las mismas, Akter identificó características de calidad para servicios de salud utilizando plataformas móviles [14]. Holzinger realizó evaluaciones comparativas basadas en métricas que son cruciales para medir la usabilidad, en particular para usuarios finales con discapacidad [15]. Por otra parte, Stoyanov desarrolló una herramienta para evaluar la calidad de aplicaciones móviles en entornos de salud, denominada Mobile App Rating Scale (MARS) [16].

La presente investigación está relacionada con la evaluación de calidad de aplicaciones multiplataforma (escritorio, web y móviles). Con el fin de identificar aplicaciones que pueden mejorar el proceso de aprendizaje de las personas con autismo.

Para la identificación y selección de las aplicaciones a ser evaluadas se utilizó Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), que es un conjunto mínimo de elementos basados en evidencia para describir revisiones sistemáticas y metaanálisis [17]. Para la evaluación de la calidad de las aplicaciones se utilizó MARS, que contiene cuatro subescalas. Como resultado de este estudio, se encontraron aplicaciones que cubren tres competencias para la vida autonomía, sensomotricidad y habilidades sociales; comunicación y lenguaje, y matemáticas, que pueden mejorar el proceso de aprendizaje de las personas con autismo.

En adelante, este artículo está organizado de la siguiente manera. La sección dos presenta la metodología utilizada, compuesta por PRISMA y MARS. La sección tres

presenta los resultados principales. La sección cuatro discute los resultados obtenidos. Finalmente, la sección cinco muestra las conclusiones y se proponen trabajos futuros.

2. Metodología

La búsqueda sistemática de aplicaciones para autismo se realizó utilizando PRISMA [17]. Para evaluar la calidad de las aplicaciones se utilizó MARS [16].

2.1. Búsqueda sistemática y criterios seleccionados

PRISMA se centra en la presentación de informes de evaluación de ensayos aleatorios, pero también puede utilizarse como base para la presentación de informes de revisión sistemática en otros tipos de investigación [17]. La búsqueda sistemática se realizó en catálogos de aplicaciones [18], Google Play Store y Apple App Store utilizando PRISMA. La búsqueda se realizó con los términos “autismo educación”, “autismo juegos”, “autismo español” y “autismo puzzle”. Se excluyeron aplicaciones de pago, que no estaban en idioma español, que no funcionaban al momento de ser instaladas, aquellas que no tenían relación con la discapacidad mencionada y aquellas que a pesar de tener palabras afines no tenían relación con el autismo.

2.2. Herramienta de evaluación

MARS fue utilizado para evaluar las aplicaciones web, móviles (Android e iOS) y de escritorio. MARS analiza la consistencia y la confiabilidad entre evaluadores y contiene 23 ítems divididos en 3 secciones [16]. Los ítems de MARS utilizan una escala Likert de 5 niveles (1-Inadecuado, 2-Pobre, 3-Aceptable, 4-Buena, 5-Excelente) [19, 20]. La sección calificación de calidad de la aplicación contiene 19 ítems agrupados en cuatro subescalas: atractivo (5 ítems), funcionalidad (4 ítems), estética (3 ítems) e información (7 ítems). El puntaje de las cuatro subescalas determina el puntaje de calidad de la aplicación. Las subescalas son:

- Atractivo, se refiere a si la aplicación genera interés, es divertida, personalizable, interactiva y bien orientada a la audiencia.
- Funcionalidad, se refiere al funcionamiento de la aplicación, si es intuitiva, fácil de aprender y de navegar.
- Estética, se refiere al diseño gráfico, a la consistencia de estilos y al atractivo visual.
- Información, se refiere a la credibilidad de la información.

Una plantilla con las escalas y subescalas de MARS fue creada para la extracción de datos y posterior manejo de los resultados. La evaluación fue realizada por un equipo de 13 revisores. Se desarrollaron sesiones de entrenamiento sobre el proceso de cómo evaluar las aplicaciones en las diferentes plataformas, cómo trabajar con las plantillas realizadas de acuerdo con MARS y una sesión informativa con preguntas y respuestas sobre autismo. Al final de las sesiones, a cada revisor se le asignó un mínimo de dos aplicaciones para evaluar.

2.3. Análisis de datos

La consistencia interna de las subescalas de MARS y el puntaje de calidad de la aplicación fueron calculados utilizando el alfa de Cronbach (α) [21]. El ICC es una medida de consistencia entre valores. La confiabilidad entre evaluadores de las subescalas de MARS y el puntaje final, fueron determinados por el Coeficiente de Correlación de Intraclass, en inglés, *Intraclass Correlation Coefficient* (ICC). El intervalo de confianza, en inglés, *Confidence Interval* (CI), es un rango de valores, donde probablemente se encuentra el valor real de una determinada variable. El intervalo de confianza indica la certeza dentro de un rango de valores donde se encuentra el valor real. El intervalo de confianza más utilizado es de 95 % [22]. El análisis de datos se realizó utilizando el programa IBM SPSS Statistics 23.

3. Resultados

Las aplicaciones seleccionadas fueron descargadas e instaladas en dispositivos con sistema operativo Android, iOS y Windows. Las aplicaciones fueron probadas en dispositivos Android entre versiones 4.1.2 a 7.1.1, y en dispositivos iOS entre versiones 4.3 a 9.2. Las aplicaciones web fueron evaluadas en los navegadores Mozilla Firefox versión 56.0 (64-bits) y Google Chrome versión 61.0.3163.100 (64 bits), mientras que las aplicaciones de escritorio fueron instaladas en Windows 7 de 64 bits.

Un total de 1535 aplicaciones fueron identificadas utilizando PRISMA en: catálogos, Google Play Store y Apple App Store. Finalmente, un total de 56 aplicaciones enfocadas a autismo fueron evaluadas. La Figura 1 muestra los resultados de la revisión sistemática de aplicaciones en diferentes plataformas.

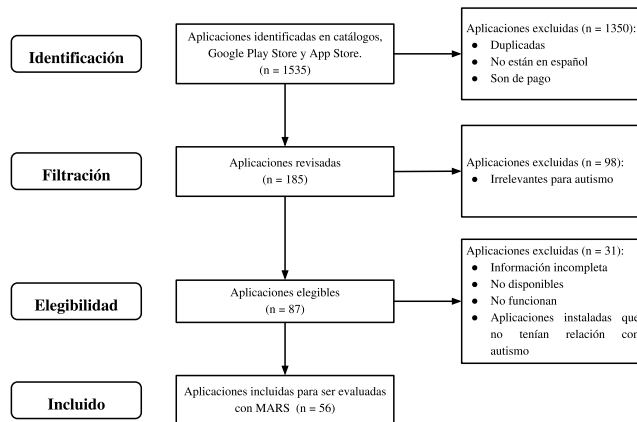


Fig. 1. Revisión sistemática de aplicaciones enfocadas a autismo

La Tabla 1 contiene el promedio y los valores de las subescalas de MARS para cada aplicación. El valor de MARS para cada aplicación fue calculado con base en promedio de las subescalas atractivo, funcionalidad, estética e información. Las aplicaciones están ordenadas por plataforma y a qué competencias para la vida pertenecen.

Tabla 1. Puntuación media de las aplicaciones según la escala MARS

Plataforma	Nombre Aplicación	Atrac-tivo	Fun-ciona-lidad	Esté-tica	Infor-mación	MARS
Android	Autonomía, sensomotricidad, habilidades sociales					
	Proyect@ Emociones 2 – Autismo	4,60	4,75	4,00	4,86	4,55
	iSECUENCIAS LITE	5,00	5,00	4,00	4,00	4,50
	Sígueme Móvil	5,00	4,75	3,33	4,86	4,49
	Autismo Imagen Discusión	4,00	4,75	4,33	4,43	4,38
	Autimo - Descubre emociones	4,00	4,50	4,67	4,14	4,33
	El viaje de elisa Móvil	3,80	4,50	4,67	4,14	4,28
	Niño juego de memoria ALIMENTO	4,00	4,75	4,33	3,86	4,24
	INTIC Móvil	4,00	4,50	3,33	4,29	4,03
	Alex aprende a vestirse solo	3,60	4,50	4,33	3,57	4,00
	Proyect@Habilidades	3,80	4,25	4,00	3,86	3,98
	ComunicaTEA HUS / SURESTE	3,80	4,00	3,67	4,29	3,94
	PictogramAgenda	3,80	3,50	4,33	4,00	3,91
	ValpoDijo – Autismo	4,00	4,25	3,67	3,57	3,87
	Aprendizaje sensorial de niños	3,80	4,00	4,67	2,43	3,72
	Pictogramas autismo	3,00	2,75	2,33	2,43	2,63
	Gaido Autismo - Agenda Visual.	2,80	2,25	2,00	2,43	2,37
	Comunicación y lenguaje					
	Soyvisual	5,00	4,75	3,33	4,86	4,49
	Puzzingo	3,80	4,50	5,00	4,29	4,40
	Preescolar Juegos en Español	4,20	4,75	4,33	4,14	4,36
	Día a Día	4,00	4,25	4,67	4,14	4,26
	Autism Therapy with MITA	4,40	4,25	4,00	4,00	4,16
	Picto One: Autismo	3,40	4,25	4,67	4,17	4,12
	DictaPicto	3,60	4,00	4,33	4,29	4,05
	AZAHAR	3,00	4,25	3,67	4,43	3,84
	HablaFácil Autismo DiegoDice	3,60	4,50	3,00	4,00	3,78
	e-Mintza	4,20	3,75	3,33	3,29	3,64
	ABC Autismo	3,60	3,50	4,00	3,29	3,60
	Pictea · Habla con Pictogramas	2,80	4,50	4,00	3,00	3,58
	Linking Igualación	2,80	4,25	3,67	2,71	3,36
	Terapia de Lenguaje Autismo	3,40	3,50	2,00	4,43	3,33
	SCAI Autismo	3,00	4,50	3,33	2,00	3,21
	Proyect@ PECS	3,00	4,00	3,33	2,14	3,12
	Matemáticas					
	Desafíos mas y menos	2,80	4,75	3,67	3,71	3,73
	ParejasdeMascotas	2,80	4,50	4,00	3,00	3,58
iOS	Autonomía, sensomotricidad, habilidades sociales					
	iSECUENCIAS LITE	4,20	5,00	4,00	4,00	4,30
	Expresiones de EdNinja	3,80	4,50	4,67	3,43	4,10
	AutisMIND	4,00	4,00	4,00	3,00	3,75
	Autimo-Juego educativo sobre las emociones	3,80	4,00	4,00	3,14	3,74
	Alex aprende a vestirse solo	3,20	4,00	4,33	3,29	3,70
	Sesame Street y el Autismo	3,00	2,75	4,33	3,00	3,27
	CPA 2	1,60	1,00	1,00	0,86	1,11
	Comunicación y lenguaje					
	AbaPlanet Lite	4,60	4,00	4,33	3,86	4,20
	Día a día	4,00	4,25	4,00	3,86	4,03
	Autismo iHelp – Clasificar	3,00	3,25	3,67	2,71	3,16
	LeoConLula	3,20	3,00	3,00	2,43	2,91
	e-Mintza	3,40	3,00	2,67	2,43	2,87

Plata-forma	Nombre Aplicación	Atrac-tivo	Fun-ciona-lidad	Esté-tica	Infor-mación	MARS
Web	Autonomía, sensomotricidad, habilidades sociales					
	Doctor TEA	4,00	5,00	4,67	4,86	4,63
	El viaje de Elisa	4,60	4,00	5,00	4,86	4,62
	José aprende	3,00	4,50	3,67	3,71	3,72
	Pelayo y su pandilla (Nuestros cuerpos son diferentes)	3,40	4,50	3,00	0,86	2,94
	Comunicación y lenguaje					
Escritorio	Frutas y legumbres	3,20	4,50	2,67	2,86	3,31
	Autonomía, sensomotricidad, habilidades sociales					
	Sigueme	4,60	4,50	4,67	4,86	4,66
	Agenda INTIC	4,00	4,00	4,00	4,43	4,11
	EmoPlay	2,40	3,50	3,33	3,14	3,09
	Comunicación y lenguaje					
	e-Mintza	4,60	4,25	4,00	3,71	4,14
	INTIC	4,60	3,00	3,00	3,71	3,58

La Tabla 2 contiene la correlación total de elementos corregida, el promedio y la desviación estándar de los 19 ítems de MARS agrupados por subescalas. Cada subescala tiene su propio alfa de Cronbach (α). El ítem evidencia de uso fue excluido de los cálculos al no contener datos medibles [16].

Tabla 2. Estadísticas de los 18 ítems de MARS

#	Subescala/Ítem	Correlación total de elementos corregida	Media	Desviación Estándar
Atractivo $\alpha = 0,66$, ICC = 0,71 (95 % CI 0,50 – 0,79)				
1	Entretenimiento	0,44	3,88	0,83
2	Interés	0,50	4,05	0,75
3	Personalización	0,45	3,21	1,37
4	Interactividad	0,38	3,18	1,11
5	Grupo Objetivo	0,47	4,29	0,65
Funcionalidad $\alpha = 0,79$, CCI = 0,79 (95 % CI 0,68 – 0,87)				
6	Rendimiento	0,58	3,98	1,00
7	Facilidad de uso	0,56	4,05	0,86
8	Navegación	0,62	4,09	1,03
9	Diseño gestual	0,66	4,18	0,90
Estética $\alpha = 0,79$, CCI = 0,79 (95 % CI 0,67 – 0,87)				
10	Diseño	0,53	3,96	0,95
11	Gráficos	0,65	3,70	0,99
12	Atractivo visual	0,71	3,68	0,99
Información $\alpha = 0,84$, CCI = 0,84 (95 % CI 0,77 – 0,90)				
13	Exactitud descripción	0,53	4,07	1,11
14	Objetivos	0,53	3,27	1,33
15	Calidad de la información	0,76	3,68	1,34
16	Cantidad de información	0,79	3,43	1,43
17	Información visual	0,55	3,79	1,25
18	Credibilidad	0,59	3,55	1,04

En el presente trabajo, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson entre las evaluaciones de las tiendas de aplicaciones (Google Play y Apple App Store) y las evaluaciones realizadas con MARS obteniendo un coeficiente de correlación de 0,43.

4. Discusión

La presente investigación estuvo enfocada en aplicaciones educativas y gratuitas; de las cuales 1350 aplicaciones fueron excluidas debido a que eran de pago y estaban en inglés. De la investigación surge la interrogante: ¿por qué una persona compra un teléfono inteligente pero no compra una aplicación en la tienda de aplicaciones?

Entre catálogos, Google Play Store y Apple App Store, la mayoría de las aplicaciones encontradas están enfocadas a personas con autismo. De siete competencias para la vida definidas en Wikinclusión, las aplicaciones evaluadas solo contemplan tres. Las competencias para la vida primordiales para una persona con autismo en sus actividades diarias son autonomía, sensomotricidad y habilidades sociales con 30 aplicaciones (53,6 %); y comunicación y lenguaje con 24 (42,9 %). Además, para matemáticas, solamente se encontraron dos aplicaciones (3,57 %).

El mejor puntaje promedio de MARS corresponde a la subescala funcionalidad con 4,08, debido a las altas puntuaciones de los ítems diseño gestual (4,18), navegación (4,09) y facilidad de uso (4,05). El puntaje promedio más bajo lo obtuvo la subescala información con 3,63; debido a que las aplicaciones carecían de objetivos específicos, medibles y alcanzables (3,27); además, era insuficiente la cantidad de información de las aplicaciones (3,43). Con base en la presente investigación se pudo determinar que las aplicaciones poseen baja personalización (3,21) e interactividad (3,18). El 45 % de las aplicaciones (25/56) tienen un puntaje de MARS mayor a 4, estas aplicaciones tienen una calidad aceptable y podrían convertirse en herramientas que ayuden en el proceso de aprendizaje para personas con autismo.

El puntaje promedio de MARS tuvo una buena confiabilidad (CCI = 0,78) lo que significa que el trabajo de los evaluadores fue objetivo respecto a los ítems de las subescalas de MARS.

5. Conclusiones y trabajo futuro

Los comentarios y calificaciones de usuarios en catálogos, Google Play Store y Apple App Store son subjetivos. A diferencia de los resultados de la evaluación de aplicaciones con MARS, que pueden ayudar a padres de familia y terapeutas al momento de seleccionar una aplicación para personas con autismo.

Existe carencia de interactividad y personalización en las aplicaciones, estos parámetros son importantes para las personas autistas porque permiten generar mayor interés al momento de utilizar aplicaciones en el ámbito educativo.

Para futuros desarrollos de aplicaciones se debería considerar abarcar un mayor número de competencias para la vida debido a que son necesarias para el correcto desarrollo y aprendizaje de personas con autismo. Además, los desarrolladores de software pueden utilizar las evaluaciones realizadas con MARS, para mejorar o crear aplicaciones enfocadas para personas con autismo, priorizando el diseño y fortaleciendo la experiencia de usuario.

MARS fue creada en el ámbito de salud y posee limitaciones. Como trabajo futuro se propone un modelo para evaluar la calidad de aplicaciones multiplataforma enfocado en el ámbito educativo para personas con discapacidad o trastornos.

6. Referencias

1. Organización Mundial de la Salud: Trastornos del espectro autista, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/autism-spectrum-disorders/es/> (Consultado el 10 de octubre de 2017).
2. Intermountain Healthcare: El autismo y otros trastornos relacionados, 2012.
3. Mims, P., Wood, L., Ahlgrim-Delzell, L.: Supporting Literacy Achievement for Students with Intellectual Disability and Autism through Curricular Programs that Incorporate Assistive Technology. En: Assistive Technology Outcomes and Benefits Assistive Technology Outcomes: Meeting the Evidence Challenge Summer 2016 Volume 10. pp. 51-73. 2016.
4. Lancioni, G.E., Singh, N.N., Lancioni, G.E., Singh, N.N.: Assistive Technologies for Improving Quality of Life. En: Assistive Technologies for People with Diverse Abilities. pp. 1-20. Springer New York. 2014.
5. Acedo, M.T., Herrera, S.S., Traver, M.T.B.: Las TIC como herramienta de apoyo para personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Rev. Educ. Inclusiva. 9, 2017.
6. Department of Health, Department for Education: Special educational needs and disability code of practice: 0 to 25 years, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/398815/SEND_Code_of_Practice_January_2015.pdf. 2015. (Consultado el 10 de octubre de 2017).
7. Bayardo, M.G.M.: Educación de calidad y competencias para la vida. Rev. Educ. 35, 25-32 (2005).
8. Wikinclusion, http://wikinclusion.org/index.php/Página_principal. (Consultado el 10 de octubre de 2017).
9. Hardy, C., Ogden, J., Newman, J., Cooper, S.: Autism and Ict: A Guide for Teachers and Parents. Taylor & Francis. 2016.
10. Statista: Number of mobile phone users worldwide 2013-2019, <https://www.statista.com/statistics/274774/forecast-of-mobile-phone-users-worldwide/>. (Consultado el 10 de octubre de 2017).
11. Ltd, M.T.P.: Apple Vs Android — A comparative study 2017, <https://android.jlelse.eu/apple-vs-android-a-comparative-study-2017-c5799a0a1683>. (Consultado el 10 de octubre de 2017).
12. Desktop operating system market share Worldwide, <http://gs.statcounter.com/os-market-share/desktop/worldwide>. (Consultado el 10 de octubre de 2017).
13. Spanish | Ethnologue, <https://www.ethnologue.com/language/spa>. (Consultado el 10 de octubre de 2017).
14. Akter, S., D'Ambra, J., Ray, P.: Service quality of mHealth platforms: development and validation of a hierarchical model using PLS. Electron. Mark. 20, 209–227. 2010.
15. Holzinger, A., Searle, G., Kleinberger, T., Seffah, A., Javaheery, H.: Investigating usability metrics for the design and development of applications for the elderly. En: International Conference on Computers for Handicapped Persons. pp. 98–105. Springer. 2008.
16. Stoyanov, S.R., Hides, L., Kavanagh, D.J., Zelenko, O., Tjondronegoro, D., Mani, M.: Mobile App Rating Scale: A New Tool for Assessing the Quality of Health Mobile Apps. JMIR MHealth UHealth. 3, e27. 2015. doi:10.2196/mhealth.3422
17. Liberati, A., Altman, D.G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gotzsche, P.C., Ioannidis, J.P.A., Clarke, M., Devereaux, P.J., Kleijnen, J., Moher, D.: The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. BMJ. 339, b2700-b2700. 2009. doi:10.1136/bmj.b2700
18. Larco, A., Almendáriz, V., Luján-Mora, S.: Towards an analysis of existing software for intellectual disabilities. En: Inclusión, discapacidad y educación Enfoque práctico desde las Tecnologías Emergentes. Editorial Universitaria Abya-Yala. 2017.
19. Masterson Creber, R.M., Maurer, M.S., Reading, M., Hiraldo, G., Hickey, K.T., Iribarren, S.: Review and Analysis of Existing Mobile Phone Apps to Support Heart Failure Symptom Monitoring and Self-Care Management Using the Mobile Application Rating Scale (MARS). JMIR MHealth UHealth. 4, e74. 2016. doi:10.2196/mhealth.5882
20. Mani, M., Kavanagh, D.J., Hides, L., Stoyanov, S.R.: Review and Evaluation of Mindfulness-Based iPhone Apps. JMIR MHealth UHealth. 3, e82. 2015. doi:10.2196/mhealth.4328
21. Cronbach, L.J.: Coefficient alpha and the internal structure of tests. psychometrika. 16, 297–334. 1951.
22. Gupta, S.K.: The relevance of confidence interval and P-value in inferential statistics. Indian J. Pharmacol. 44, 143-144. 2012. doi:10.4103/0253-7613.91895