



Instrumento de evaluación de herramientas tecnológicas educativas para niños con Síndrome de Down

Instrument for the evaluation of educational technological tools for children with Down Syndrome

Instrumento para avaliação de ferramentas tecnológicas educacionais para crianças com Síndrome de Down

Jorge Saavedra Palma ^I
jsaavedra@upse.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5722-7861>

Sandra Maldonado López ^{II}
smaldonado@upse.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8534-7318>

Lilibeth Orrala Soriano ^{III}
lorryalas@upse.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-4699-4111>

David Echeverría Maggi ^{IV}
decheverria@upse.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3736-3601>

Correspondencia: jsaavedra@upse.edu.ec

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 23 de julio de 2022 * **Aceptado:** 12 de agosto de 2022 * **Publicado:** 1 de septiembre de 2022

- I. Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.
- II. Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.
- III. Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.
- IV. Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.

Resumen

El uso de las herramientas multimedia en la educación es un hecho necesario dado la modalidad virtual que vivimos por la emergencia sanitaria Covid-19, pero ¿Qué tipo de herramienta será útil en el aprendizaje con niños con Síndrome de Down sabiendo que existe un sin número de opciones en sitios webs que no terminan por convencer a padres ni a maestros? Abordamos esta pregunta con el objetivo de diseñar un instrumento que evalúe las plataformas digitales educativas a través de un modelo multidimensional. Se utilizaron cuatro procedimientos para la validación del instrumento. 1) revisión bibliográfica para definir las dimensiones a evaluar; 2) validación de expertos utilizando Kappa de Fleiss; 3) evaluar plataformas con el instrumento diseñado; 4) evaluación de la plataforma a partir de operabilidad del usuario. Se estima una concordancia entre moderada y considerable en el juicio de expertos. La plataforma elegida acreditada por el instrumento posee más del 50% de eficacia y eficiencia en la evaluación del usuario y 91.66% de los usuarios sostuvieron sentirse motivados con el uso de la herramienta digital. Se observa que el instrumento diseñado fue de gran utilidad para la elección de una plataforma tecnológica para personas con patología con Síndrome de Down.

Palabras Clave: Validación de expertos; modelo multidimensional; instrumento de evaluación; herramientas educativas.

Abstract

The use of multimedia tools in education is a necessary fact given the virtual modality that we live in due to the Covid-19 health emergency, but what type of tool will be useful in learning with children with Down Syndrome knowing that there is no number of options on websites that do not end up convincing parents or teachers? We address this question with the aim of designing an instrument that evaluates educational digital platforms through a multidimensional model. Four procedures were used to validate the instrument. 1) literature review to define the dimensions to be evaluated; 2) expert validation using Fleiss's Kappa; 3) evaluate platforms with the designed instrument; 4) evaluation of the platform based on user operability. Agreement is estimated between moderate and considerable in the expert opinion. The chosen platform accredited by the instrument has more than 50% efficacy and efficiency in user evaluation and 91.66% of users said they felt motivated with the use of the digital tool. It is observed that the design instrument was very useful for choosing a technological platform for people with Down Syndrome pathology.

Keywords: Expert validation; multidimensional model; evaluation instrument; educational tools.

Resumo

O uso de ferramentas multimídia na educação é um fato necessário dada a modalidade virtual em que vivemos devido à emergência sanitária Covid-19, mas que tipo de ferramenta será útil na aprendizagem com crianças com Síndrome de Down sabendo que não há número de opções em sites que acabam não convencendo pais ou professores? Abordamos essa questão com o objetivo de projetar um instrumento que avalie plataformas digitais educacionais por meio de um modelo multidimensional. Quatro procedimentos foram utilizados para validar o instrumento. 1) revisão de literatura para definição das dimensões a serem avaliadas; 2) validação por especialistas utilizando o Kappa de Fleiss; 3) avaliar plataformas com o instrumento projetado; 4) avaliação da plataforma com base na operacionalidade do usuário. A concordância é estimada entre moderada e considerável na opinião do especialista. A plataforma escolhida e credenciada pelo instrumento apresenta mais de 50% de eficácia e eficiência na avaliação do usuário e 91,66% dos usuários afirmaram sentir-se motivados com o uso da ferramenta digital. Observa-se que o instrumento de design foi muito útil para a escolha de uma plataforma tecnológica para pessoas com patologia da Síndrome de Down.

Palavras-chave: Validação por especialistas; modelo multidimensional; instrumento de avaliação; ferramentas educacionais.

Introducción

Actualmente, el uso de las herramientas multimedia en la educación para personas con discapacidad cognitiva como es el caso de los niños con Síndrome de Down es un hecho necesario dado la modalidad virtual que vivimos por la emergencia sanitaria Covid-19. La pandemia ha cambiado la forma de recibir conocimientos debido a que el hogar y la escuela ahora se han convertido en un solo ambiente por las regulaciones efectuadas. Tanto padres como hijos se enfrentan a los desafíos del <<homeschooling>> para adecuarse a esta forma de aprender.

Por las peculiaridades de la población con Síndrome de Down los recursos digitales deben estar diseñados estrictamente bajo las características de su aprendizaje. Las manifestaciones clínicas en este tipos de individuos son floridas y aunque no se sabe la causa productente de esta alteración

molecular, se conoce que afecta directamente al sistema cognitivo, psicomotor y nervioso dificultando el proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional (Fidler et al., 2009).

El uso de estas tecnologías educativas es considerado por la UNESCO como una alternativa individual, flexible y adaptable al proceso instruccional de un infante (UNESCO, 2019). Estas peculiaridades de las Tics son generalmente imprescindibles cuando se trabaja con sujetos que presentan necesidades específicas porque permiten adaptarse a los requerimientos personales de cada estudiante.

A la hora de integrar las Tics a la educación de los niños con Síndrome de Down (SD) se pueden encontrar ciertas dificultades y barreras que serán importantes conocerlas para adecuar una planificación, organización y proponer una solución ante las adversidades (Kyriakou et al., 2015). Ante esto, los educadores de personas con Síndrome de Down cuentan con diferentes opciones de materiales multimedia en la red de acceso libre que no cuentan con una certificación de usabilidad o que haya sido probada por un usuario modelo. Ortega (2008) asegura que muchas de estas herramientas no están diseñadas bajo los perfiles del individuo con el síndrome de Down sino para el público en general. Esto puede incurrir que el estudiante no tenga un aprendizaje significativo cuando use las plataformas digitales. En el mejor de los casos puede que el usuario llegue a cumplir ciertas actividades con ayuda pero sin llegar a desarrollar la capacidad que se está entrenando (Kyriakou et al., 2015).

Por lo mencionado es precioso considerar una reflexión sobre la necesidad de ver a las Tics como un modelo multidimensional donde cohesionen factores de estudio pedagógico, técnico, cognitivo y social orientado a satisfacer las necesidades específicas de los estudiantes con SD (Torres et al., 2017). Muchos de los estudios dedicados al aprendizaje de un contenido educativo específico implementando herramientas digitales en niños con SD, han concentrados sus esfuerzos en evaluar la plataforma desde el punto de vista pedagógico y técnico sin considerar los aspectos que pueden ayudar al desarrollo cognitivo y lo social para obtener un aprendizaje significativo – integral que les permita desenvolverse al colectivo estudiado por sí solos. Para ampliar revisión pueden ver (Martín & Brossy, 2017; Ortega, 2008; Pazos et al., 2015; Tangarife et al., 2016)

Por tanto, la presente investigación se centrará en establecer los factores multidimensionales (cognitivo - social, narrativo-pedagógico, técnico, visceral y reflexivo) que determinan un aprendizaje significativo en niños con SD al utilizar plataformas digitales como herramienta educativa sea como uso áulico o en casa.

Dimensión Cognitivo Social

Para Torres et al. (2017) el uso de las herramientas digitales de tipo cognitivo, son aplicaciones que ayuden al estudiante a interpretar la información a partir del involucramiento del razonamiento, la reflexión, la repetición y el análisis eficiente de los contenidos para crear representaciones mentales generalizables a otras situaciones. Desde la perspectiva de aprendizaje de las personas con Síndrome de Down es necesario que la herramienta digital pueda *dividir un contenido en bloques pequeños*, posee *ejercicios de asociación, ejercicios de motricidad, escenarios que simulan el ambiente natural*, que sean de *consumo grupal* y que posea acciones *multitarea* (Goldhammer et al., 2016; Kyriakou et al., 2015; Troncoso & Del Cerro, 2009)

Dimensión Narrativo-Pedagógico

Los hallazgos de Hessling & Brimo (2019) concuerdan que los ejercicios narrativos son los más completos para personas con Síndrome de Down debido a que el análisis micro y macro de la estructura textual son prácticas que contribuyen al desarrollo de vocabulario receptivo, la lectura a nivel de palabras y a la comprensión semántica de la historia.

Se podrá suponer que estos elementos visuales contextualizados en situaciones cotidianas del entorno de un infante con SD presentados a modo de narrativas de historias, ayudarán a la identificación de los contenidos alojados en la memoria de trabajo (Hessling & Brimo, 2019). Los autores aseguran que cuanto más relación exista la información nueva que se obtienen en las historias contadas con la información almacenada en las memorias, más fácilmente quedará registrados como esquemas mentales y volverse sólido conocimientos.

Dimensión Técnica

La dimensión técnica mide la facilidad con la que los usuarios operan un sistema para cumplir un objetivo específico que se lo conoce como usabilidad (ISO 9241-11, 1998; Nielsen, 1993; Norman, 2004). Norman (2004) asegura que la usabilidad debe estar pensado bajo tres aspectos de diseño acuñados al razonamiento del individuo. El primero radica en el nivel *comportamental de la plataforma*, asociado a los elementos de funcionalidad del sistema, tomados en cuenta desde la perspectiva de la experiencia de usuario, la percepción de utilidad, rendimiento, y facilidad de uso. El segundo, está asociado al *nivel visceral*, es decir, a la apariencia del producto para que llame la

atención del usuario en una primera impresión. Aquí, se toma en consideración los elementos del *diseño de interfaz de usuario, arquitectura de la información, estructura piramidal, lenguaje adecuado, bajas velocidades en animaciones y video* (Crespo, 2017; Tangarife Chalarca et al., 2016).

Nivel reflexivo o profundización de contenidos

En este nivel se podrá medir la profundización del contenido mostrado evaluando el buen desenvolvimiento del usuario dentro de la plataforma (Norman, 2004). La organización internacional de estandarización (ISO) nos muestra la importancia de las acciones del usuario en la plataforma para definir a la usabilidad como el “grado de eficacia, eficiencia y satisfacción con la que individuos específicos pueden lograr objetivos específicos, en contextos de uso específicos” (ISO 924111, 1998).

Metodología

Para cumplir con los objetivos de crear un instrumento de medición de plataformas educativas digitales para niños con Síndrome de Down los métodos utilizados en el orden teórico y empírico se realizaron de la siguiente manera:

- a) El método Analítico-sintético sirve para la interpretación y la elaboración de la información recabada en el marco de la situación actual de la temática que se investiga.
- b) El método Inductivo-deductivo se utilizó para el análisis de las particularidades del proceso de consumo de los niños con Síndrome de Down como usuarios de plataformas educativas y nos ayudará a definir los ítems del instrumento de evaluación.
- c) Criterios de expertos, para valorar la pertinencia de los instrumentos a aplicar durante el proceso de investigación, así como para valorar la pertinencia teórica del folleto.
- d) El método sistemático: Sirvió para evaluar una plataforma con el instrumento de medición diseñado.
- e) Observación participante: Permitirá conocer la realidad del proceso de eficacia, eficiencia y satisfacción del usuario.

Participantes

Para la valoración de expertos la población fue conformada por profesionales en docencia universitaria específicamente en el campo de diseño multimedia, diseñadores de experiencia de

usuarios y pedagogos de personas con discapacidad con 10 años de experiencia y con grado de maestría. En primera instancia se tuvo la aprobación de 15 expertos para participar en la investigación previo a notificación telefónica. Finalmente, la muestra por intencionalidad incluyó a 8 expertos que estudiaron juntos en la maestría de diseño multimedia en la universidad antes mencionada. Fueron un total de 4 magister en diseño multimedia, 2 magister en diseño de experiencia de usuarios, 2 pedagogos con grados de maestría, los demás expertos fueron excluidos. El criterio de exclusión se definió por la revocatoria del consentimiento informado o incumplimiento en el tiempo de entrega del material evaluado (1 mes a partir del envío del material).

Para el procedimiento de valorar la herramienta digital con la población de estudios se reclutó a 12 participantes con Síndrome de Down entre 6 a 7 años de edad cronológica (4 niñas y 8 niños) de la institución Fascinarm de Guayaquil-Ecuador. Esto permitió evaluar la quinta dimensión del instrumento propuesto en la presente investigación, en base a las normas de usabilidad ISO 9241-11 (1998) sobre la eficacia, eficiencia y satisfacción que tiene el usuario al operar cualquier plataforma digital.

Instrumentos

Mediante la revisión bibliográfica se definió cinco dimensiones generales que debe contener una plataforma tecnológica educativa para asegurar el aprendizaje de niños con Síndrome de Down (ISO 9241-11, 1998; Norman, 2004; Torres et al., 2017). El instrumento consta de 38 ítems y cada uno posee una evaluación tipo dicotómicas “SI” posee la información y “NO” posee la información. El instrumento queda distribuido de la siguiente forma: la *Dimensión Cognitivo social* con 13 subtemas incluidos; *Narrativo – Pedagógico* con 4 subtemas; *La dimensión técnica* con 10 ítems; *La dimensión visceral* con 8 subtemas, y el *reflexivo o profundización del aprendizaje* con 3 subtemas.

Para la validación del instrumento por parte de expertos se establecieron 4 criterios de análisis para cada uno de los 38 ítems que se definen como **Claridad**, **Coherencia**, **Relevancia** y **Suficiencia**. A partir de la plantilla de juicio de expertos propuesta por Galicia et al. (2017) se definió una valoración de 1 (no cumple con el criterio); 2 (Bajo nivel); 3 (Moderado Nivel); 4 (Alto nivel).

Procedimiento

Se realizaron 4 procedimientos para establecer la viabilidad del instrumento. **Primero**, a partir de un Focus Group con los expertos mediante una reunión virtual, se estructuró preguntas abiertas

sobre congruencia de las dimensiones seleccionadas en el instrumento. Del estudio de Pérez Iribar et al. (2018) se tomó las siguientes variables para medir la congruencia del instrumento en *amplitud de contenido, redacción, claridad y pertinencia* de modo que sirva para reestructurar el instrumento en el caso que fuese necesario. Se tomaron correctivos en los ítems 10, 11 y 12 que trata sobre la autoeficacia digital del padre y del maestro, quedando 35 de los 38 ítems que inicialmente se planteó.

En el **segundo procedimiento** se valoró el instrumento por parte de los expertos. Los datos fueron almacenados en el programa Microsoft Excel y procesadas estadísticamente en el programa SPSS versión 26. Para determinar la concordancia entre los expertos se utilizó el coeficiente de Kappa de Fleiss, aplicable a estudios de varios juicios sobre el número de categorías con valoración ordinal (Torres-Gordillo & Perera Rodríguez, 2009). El valor de coeficiente varía entre 0 mínimo y 1 máximo. Se consideró la escala establecida por Landis & Koch (1977) para la interpretación de los datos obtenidos definido en la tabla 2.

Tabla 2: Valoración del coeficiente Kappa (Landis & Koch, 1977)

Coeficiente Kappa	Fuerza de concordancia
0.0	Pobre
0.1-0.20	Leve
0.21-0.40	Aceptable
0.41-0.60	Moderada
0.61-0.80	Considerable
0,81-1.0	Casi perfecta

Fuente: Landis & Koch (1977)

Tercer procedimiento; de una base de 45 herramientas digitales colgados en el sitio web del Gobierno de Canarias (www3.gobiernodecanarias.org) se eligió 5 aplicaciones definidas en el área infantil específicas del lenguaje, esto a partir de la experticia del investigador por el desarrollo de su tesis doctoral. Mediante el instrumento diseñado a partir de la presente investigación se valoró las 5 aplicaciones elegidas en 4 de las 5 dimensiones definidas previamente: *cognitivo-social, dimensión técnica, narrativo – pedagógico y dimensión visceral*, con el fin de conocer su eficacia en el aprendizaje del colectivo con Síndrome de Down a partir de las mediciones dicotómicas, ver

la tabla 3. La plataforma con mayores ítems cumplidos en estas cuatro categorías mencionadas se la consideró para el cuarto procedimiento. Para medir la viabilidad de las 5 plataformas que tienen contenidos de aprendizaje lingüísticos se tomó como referencia la suma de los valores ordinales en las pruebas dicotómicas donde 0 es cuando *no posee información* y 1 cuando *si posee información*. El total, tanto del “sí” como la del “no” se escribieron en porcentajes.

Tabla 3: Valoración de plataformas educativas con el instrumento de medición diseño en esta investigación.

Valoración en porcentaje de la suma de 4 dimensiones.

PLATAFORMAS EDUCATIVAS	DIMENSIONES	EVALUACIÓN	
		SI posee información	NO posee información
El fantasmín		28.57 %	71.43 %
La vaca Connie		82.85 %	17.14 %
Mis primeros pasos con PIPO	Dimensiones evaluadas I - II - III - IV	20 %	80 %
El Ratón lector		34.28 %	65.72 %
PICAA app		14.28 %	85.71 %

Fuente: Elaboración propia.

Para el **cuarto procedimiento**, se procedió a evaluar la dimensión 5 de la plataforma con mayor puntaje en “sí posee información” de las pruebas dicotómicas (profundización de contenidos) tabla 3. Este procedimiento fue adaptado del estudio de Ortega & Gómez (2007) en que el usuario con SD realiza una serie de actividades de generalización en una plataforma llamada Pipo mediante escala de Likert. En este procedimiento se evaluó la eficacia, eficiencia y satisfacción del usuario al operar la plataforma digital. Planteando 4 actividades de distinta temática se pudo evaluar la eficacia y la eficiencia. Para la satisfacción se le pidió al estudiante que califique cómo se sintió jugar con la plataforma. A los niños que no querían hablar se les pidió que elijan una cartilla con 5 tipos de caras distintas para el fin mencionado (rostro molesto, triste, expresión neutra, feliz, super feliz) (Fuertes, 2017). Una semana previa a la evaluación los niños con Síndrome de Down tuvieron un proceso de entrenamiento con los mismos temas expuestos en la plataforma educativa utilizando

unas cartillas gráficas realizadas por el investigador y explicadas por el tutor durante 30 min al día, 3 veces por semana de forma virtual utilizando la herramienta zoom.

Los estudiantes realizaron el proceso de operación de las plataformas desde casa. Se extendió a los padres una capacitación de como instalar la herramienta digital en diferentes recursos tecnológicos. También se solicitó que adecuen un espacio en sus hogares libres de distracciones donde solo esté el dispositivo que utilizará el estudiante, una silla y otro dispositivo que permita tener la sesión de zoom abierta para que el investigador pueda evaluar y constatar el proceso. Las evaluaciones se realizaron individualmente en dos días de 4 horas cada uno (8:00 a 12:00) ajustándose al horario de clases que tenían los estudiantes. Las sesiones duraron 30 min para cada intervención hasta cumplir las 4 horas del día. El investigador tuvo 5 min de descanso y 5 más para el ingreso de los próximos padres según una de organización previamente realizada y notificada a los mismos. Se planificó que cada estudiante realizara 4 actividades que consistían en temáticas de aprendizaje de vocabulario sobre objetos que (1) pertenecen a la cocina, (2) tipos de animales de una granja, (3) tipos de frutas y (4) colores.

Resultados

Validación por juicio de expertos

Sobre el segundo procedimiento, es decir, *la valoración del instrumento por parte de los expertos* se estimó los criterios categóricos de **Claridad, Coherencia, Relevancia, Suficiencia**, a partir de la plantilla de juicio de expertos propuesta por Galicia et al. (2017) y cuya valoración se define en 1 (no cumple con el criterio); 2 (Bajo nivel); 3 (Moderado Nivel); 4 (Alto nivel). Los resultados son los siguientes para la valoración de los 35 ítems establecidos finalmente. La fuerza de concordancia para el KappaFleiss es del 95 % $p < 0.05$, ver tabla 4.

Tabla 4: Resultados de los criterios de suficiencia, claridad, coherencia y relevancia.

CRITERIOS	COEFICIENTE DE KAPPA DE FLEISS	DE P
Suficiencia	0,77	0,026
Claridad	0,72	0,014
Coherencia	0,43	0,028
Relevancia	0,64	0,038

Fuente: Elaboración propia

Los valores mostrados en la tabla 4 pertenecen a la fuerza de concordancia entre moderada y considerable, según Landis & Koch (1977) con un coeficiente de kappa entre 0.43 como valoración mínima y 0.77 como valoración máxima. El valor mínimo pertenece al criterio de coherencia, mientras que el valor máximo pertenecer al criterio de suficiencia. Los valores de claridad y relevancia tienen un 0.72 y 0.43 respectivamente.

Evaluación al estudiantado

Los ítems 33, 34 y 35 del instrumento diseñado se plantearon a partir de las normativas de ISO 9241-11 (1998) sobre usabilidad. El ítem 33 por ejemplo, hace referencia al proceso de *Eficacia* para conocer la precisión con la que los usuarios con Síndrome de Down resuelvan las actividades planteadas. El ítem 34, hace referencia a la *Eficiencia* cuando se desarrollaba todas actividades y el ítem 35 sobre la satisfacción al operar la plataforma mediante preguntas de cómo se sintió operar la plataforma (Fuentes, 2017).

Para el ítem 33 y 34 se contabilizó como “SI posee la información” si el discente no utilizaba todos los intentos permitidos por la plataforma para terminar la actividad y “NO posee la información” cuando lo hacía. Se tomó como referencia 0 cuando *no pose información* y 1 cuando *si posee información*. El total está registrado en la tabla 5 detallados en porcentajes. Cuando el estudiante no terminaba la actividad se lo consideró como falta de Eficiencia. Para el análisis de datos se utilizó la siguiente fórmula: $\% = (NECA * TE) / 100$.

NECA: número estudiantes que completaron la actividad

TE: total de estudiantes de la muestra

Tabla 5: Resultados de la prueba de eficacia.

PARTICIPANTES	EFICACIA- EFICACIA			
	ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
	1	2	3	4
Niñas	25 %	16.66%	25 %	25 %
Niños	41,66 %	33.33 %	58.33 %	66.66 %
total	66.66 %	49.99 %	83.33 %	91.66 %

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5, se registran puntuaciones altas de estudiantes que terminaron la actividad antes de agotar los intentos permitidos. En la primera actividad que se trataba sobre aprender elementos de cocina el 66.66 % de estudiantes pudieron terminar la actividad, mientras que el 33.34 % de usuarios se consideró como falta de eficacia porque no lograron terminar la actividad al terminar sus intentos permitidos. En la actividad 2 que se enfoca en estudiar los animales que se encuentran en una granja se presenta con el 49.99% de estudiantes en eficacia y eficiencia. La tercera actividad sobre distinguir entre frutas y plantas, el 8.33% de los usuarios completaron la actividad antes de los intentos. Finalmente, la actividad #4 que se trataba de reconocimiento de colores en globos, el 91.99% de los estudiantes realizaron la actividad.

Para el ítem 35 los resultados sobre satisfacción se encuentran en la tabla 6. Del total de estudiantes el 8.33 % que corresponde a las niñas eligieron el rostro feliz para valorar la satisfacción al usar la plataforma educativa, mientras que el 25% de las mismas estudiantes eligieron el rostro “super feliz”. En cambio, el 66.66% total de estudiantes que representan a los niños eligieron el rostro “super feliz”.

Tabla 6: Resultados de la prueba de eficacia.

PARTICIPANTES	SATISFACCIÓN				
	ROSTRO MOLESTO	ROSTRO TRISTE	ROSTRO EXPRESIÓN MEDIO	ROSTRO FELIZ	ROSTRO SUPER FELIZ
				8.33	
Niñas				%	25 %
Niños					66,66%
				8.33	
total				%	91.66 %

Fuente: Elaboración propia.

Discusiones

La presente investigación se ha centrado en establecer un modelo multidimensional (cognitivo - social, narrativo-pedagógico, técnico, visceral y reflexivo) que ayude a los docentes a elegir una plataforma que se adapte a las particularidades de aprendizaje en niños con SD. Todas las

dimensiones fueron extraídas de un cuerpo de investigaciones enfocadas a personas con SD. En la dimensión cognitivo social ver en (Kyriakou et al., 2015) para los aspectos reflexivo ver en (Ortega, 2008), para los aspectos técnicos ver en (Crespo, 2017), para aspectos narrativos ver en (Hessling & Brimo, 2019) y para el visceral (Norman, 2004).

Conclusiones

Se realizaron cuatro procedimientos para verificar el diseño de un instrumento de medición de plataformas digitales educativos que ayuden a los niños con SD en el proceso de enseñanza aprendizaje. El primero, se realizó una revisión bibliográfica para recopilar datos y construir un modelo multidimensional a partir de procesos realizados que revelen una transferencia significativa de conocimiento en el colectivo Down y conceptos de usabilidad para la facilidad de uso de la plataforma. Segundo, se realizó una validación de expertos de las dimensiones planteadas. Por los resultados obtenidos en la tabla 4, los criterios de expertos se encuentran encasillados en el nivel de concordancia de moderado a considerable en base al estudio de Landis & Koch (1977). El tercer procedimiento se evaluó la plataforma en las dimensiones I – II – III -IV del instrumento diseñado. La herramienta digital de la “Vaca Connie” obtuvo una puntuación del 82.85 % (tabla 3) y fue elegido como herramienta digital apta para el siguiente proceso. El procedimiento cuatro, se evaluó la dimensión V. Con los datos presentados en la tabla 5 se puede concluir que las actividades sobrepasan el 50 % de actividades realizadas. Mientras que en la tabla 6 se puede constatar que los discentes con Síndrome de Down presentaron satisfacción en el uso de la herramienta educativa. Concluimos que el instrumento diseño a partir de esta investigación sirve como recurso para elegir adecuadamente una herramienta digital educativa para los discentes con Síndrome de Down

Limitaciones

Por un lado, es necesario que demás estudios se centren en analizar la transferencia significativa del contenido educativo en el usuario con Síndrome de Down al utilizar diferentes plataformas digitales evaluadas con el instrumento diseñado. Estos datos permitirán avanzar en la validación de la propuesta investigativa y asegurar que las Tics en el campo de la educación especial es de gran utilidad para el aprendizaje. Por el otro, es necesario que más estudios puedan hacer uso de este instrumento y exponer a la luz de los hechos los resultados obtenidos para una posible contrastación.

Referencias

1. Crespo, L. (2017). Recomendaciones sobre accesibilidad y usabilidad web para usuarios con síndrome de Down. 267.
2. Fidler, D., Most, D., & Philofsky, A. (2009). The Down syndrome behavioural phenotype : Taking a developmental approach. *Down Syndrome Research and Practice*, 12(3), 37–44. <https://library.down-syndrome.org/en-us/research-practice/online/2008/down-syndrome-behavioural-phenotype-taking-developmental-approach>
3. Fuertes, M. (2017). Criterios de usabilidad para la construcción de software inclusivo, dirigido a niños con necesidades educativas especiales asociados a la discapacidad intelectual [Universidad Técnica del Norte]. In Universidad Técnica del Norte. http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7694/1/PG_576_TESIS.pdf
4. Galicia, L., Balderrama, J., & Navarro, R. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Apertura*, 9(2), 42–53. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v9n2.993>
5. Goldhammer, F., Gniewosz, G., & Zylka, J. (2016). ICT Engagement in Learning Environments. 331–351. https://doi.org/10.1007/978-3-319-45357-6_13
6. Hessling, A., & Brimo, D. M. (2019). Spoken fictional narrative and literacy skills of children with Down syndrome. *Journal of Communication Disorders*, 79(February), 76–89. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2019.03.005>
7. ISO 9241-11. (1998). Ergonomic requirements for office work with visual display terminals. <https://www.iso.org/standard/16883.html>
8. Kyriakou, T., Charitaki, G., & Kotsopoulou, A. (2015). Multi-Sensory Approach through the Use of ICT for the School Inclusion of a Child with Down Syndrome. *Procedia Computer Science*, 65(Iccmit), 158–167. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.104>
9. Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33(1), 159–174. <https://doi.org/10.2307/2529310>

10. Martín, R., & Brossy, G. (2017). La realidad aumentada aplicada al aprendizaje en personas con Síndrome de Down: un estudio exploratorio. *Latina, Revista de Comunicación*, 72, 15. <https://doi.org/DOI: 10.4185/RLCS, 72-2017-118>
11. Nielsen, J. (1993). Usability Engineering. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 377. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.5555/2821575>
12. Norman, D. (2004). Emotional design: why we love (or hate) everyday things. In *University Central of California, San Diego* (Vol. 41, Issue 11). <https://doi.org/10.5860/choice.41-6846>
13. Ortega, J. (2005). Bondades y limitaciones del Material Multimedia para personas con síndrome de Down. ... e *Información Sobre El Síndrome de Down*, 84–92. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1373964>
14. Ortega, J. (2008). Síndrome de Down: contenidos matemáticos mediados por ordenador. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 16, 85–105. http://www.fisem.org/www/union/revistas/2008/16/Union_016_010.pdf
15. Ortega, J., & Gómez, C. (2007). Nuevas tecnologías y aprendizaje matemático en niños con síndrome de down: generalización para la autonomía. *Pixel-Bit*, 29, 59–72. <https://doi.org/10.12795/pixelbit>
16. Pazos, M., Raposo, M., & Martinez, M. (2015). Las TIC en la educación de las personas con Síndrome de Down : un estudio bibliométrico. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 11(1853–6530), 20–39.
17. Pérez Iribar, G., Beleño Fuentes, M., Nuñez Peña, C., & Orquera Cadena, M. (2018). Valoración del resultado científico de la investigación. Una experiencia desde la aplicación del criterio de experto. *Olimpia: Publicación Científica de La Facultad de Cultura Física de La Universidad de Granma*, 15(47), 248–261.
18. Ponce, J., Ornelas, F., Lucio, M., Padilla, A., & Toscano, B. (2015). Realidad Aumentada para la Ayuda del Aprendizaje de la Geometría en Niños con Síndrome de Down. *Revista Sociología Contemporánea*, 2(4), 166–176.

http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Sociologia_Contemporanea/vol2num4/Revista_Sociologia_Contemporanea_V2_N4_4.pdf

19. Salas, E. A. (2014). Una propuesta para integrar el uso de las TIC como recurso educativo con alumnado Síndrome de Down en el 2o Ciclo de Educación Infantil [Univesidad Internacional de la Rioja]. In Repositorio Digital Unir. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/2286>
20. Tangarife Chalarca, D., Blanco Palencia, M., & Díaz Cabrera, G. M. (2016). Tecnologías y metodologías aplicadas en la enseñanza de la lectoescritura a personas con síndrome de down. *Digital Education Review*, 29, 264–282. <https://doi.org/https://doi.org/10.1344/der.2016.29.265-283>
21. Tangarife, D., Blanco, M., & Díaz, G. (2016). Tecnologías y metodologías aplicadas en la enseñanza de la lectoescritura a personas con síndrome de down. *Digital Education Review*, 29, 264–282. <https://doi.org/10.1344/der.2016.29.265-283>
22. Torres-Gordillo, J. J., & Perera Rodríguez, V. H. (2009). Categorías para el estudio del foro online en e-learning. *Rie*, 27(1), 89–103. <https://www.redalyc.org/pdf/2833/283322804006.pdf>
23. Torres, P., Gonzalez, C., & Infante, A. (2017). Usability Study of Didactical Resources to Children with Down Syndrome. *Hci for Children With Disabilities*, May, 127–148. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-55666-6>
24. Troncoso, M., & Del Cerro, M. (2009). Desarrollo de la funciones Cognitivas en los Alumnos con Síndrome de Down. *Fundación Cantabria*, 15–27. <http://www.down21materialdidactico.org/librolectura/libro/pdf/capitulo1.pdf>
25. Valverde, S. (2005). El aprendizaje de las Tecnologías de la síndrome de Down. <http://eprints.ucm.es/7248/%5Cnhttp://biblioteca.ucm.es/tesis/edu/ucm-t28915.pdf>
26. Unesco (2019). La alfabetización para todos sigue siendo una meta difícil de alcanzar según muestran nuevos datos de la Unesco. Recuperado de <https://es.unesco.org/news/alfabetizaci%C3%B3n-todos-sigue-siendo-meta-dif%C3%ADcil-alcanzar-muestran-nuevos-datos->

