

## Evaluación de un *software* sobre el desarrollo del lactante que contribuye a la enseñanza y la capacitación profesional\*

Wesley Soares de Melo<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-2979-8517>

Hévila Ferreira Gomes Medeiros Braga<sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0000-0003-4188-2882>

Maria Vera Lúcia Moreira Leitão Cardoso<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-0481-6440>

Emanuella Silva Joventino Melo<sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0000-0001-9786-5059>

Flávia Paula Magalhães Monteiro<sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0000-0001-9401-2376>

**Destacados:** (1) El *software* presenta calidad técnica y desempeño funcional satisfactorios. (2) La tecnología es útil en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos. (3) El *software* se puede utilizar para formar profesionales en el área de la salud infantil.

**Objetivo:** evaluar, junto con expertos, el desempeño funcional y la calidad técnica del *software* educativo *Wise Infant Development*<sup>®</sup>.

**Método:** investigación metodológica que siguió el proceso de evaluación del *software* según las normas ISO/IEC 25010 y NBR ISO-IEC 14598-6. El desempeño funcional del *software* fue evaluado por un grupo de expertos en enfermería y la calidad técnica por expertos en tecnologías de la información. Para el análisis estadístico se utilizó el Índice de Validez de Contenido y la prueba Binomial.

**Resultados:** la concordancia en los dos grupos de expertos fue superior al 70%, lo que indica que el *software* es adecuado y relevante para lo propuesto en todas las características evaluadas: adecuación funcional, confiabilidad, usabilidad, eficiencia en el desempeño, compatibilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad. Los expertos realizaron sugerencias para mejorar la tecnología y fueron aceptadas. **Conclusión:** el *software* *Wise Infant Development*<sup>®</sup> fue bien evaluado por los expertos y puede contribuir a la enseñanza sobre el desarrollo del lactante, tanto en la carrera de enfermería como en la capacitación profesional.

**Descriptorios:** Enfermería Pediátrica; Desarrollo Infantil; Educación en Enfermería; Programas Informáticos; Tecnología Educacional; Estudio de Validación.

\* La publicación de este artículo en la Serie Temática "Salud digital: aportes de enfermería" es parte de la Actividad 2.2 del Término de Referencia 2 del Plan de Trabajo del Centro Colaborador de la OPS/OMS para el Desarrollo de la investigación en Enfermería, Brasil. Artículo parte de la disertación de maestría "WID - Wise Infant Development: Software para o ensino na avaliação do desenvolvimento infantil do lactente", presentada en la Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, CE, Brasil.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, CE, Brasil.

### Cómo citar este artículo

Melo WS, Braga HFGM, Cardoso MVLML, Melo ESJ, Monteiro FPM. Software evaluation on infant development to support teaching and professional training. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2024;32:e4284 [cited   ]. Available from:  <https://doi.org/10.1590/1518-8345.7248.4284>

## Introducción

Las tecnologías están cada vez más integradas en nuestra vida diaria, por lo que los profesionales, desde su formación, han buscado desarrollar y utilizar estrategias innovadoras. Por ello, las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación (TDIC) pueden ser utilizadas como tecnologías educativas y son útiles como herramientas cognitivas que contribuyen a implementar un enfoque de enseñanza y aprendizaje híbrido o remoto<sup>(1)</sup>.

Durante el aislamiento social que impuso la pandemia de COVID-19, se intensificó la necesidad de utilizar la tecnología, especialmente en el ámbito educativo. Se ha convertido en una herramienta esencial para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las personas, así como para demostrar que el conocimiento puede ser accesible en cualquier lugar y en cualquier momento y adaptarse al ritmo de cada persona<sup>(2-3)</sup>.

En ese sentido, se observa que las TDIC también viene ocupando espacios en la formación de enfermería, tanto en las carreras de grado como en los cursos de posgrado, así como también en la capacitación profesional. El uso de TDIC ha demostrado que tiene muchos beneficios para la enseñanza-aprendizaje, como la posibilidad de personalizar la enseñanza, optimizar procesos, reducir las tasas de deserción, además, las innovaciones tecnológicas contribuyen al desarrollo de habilidades clínicas y contribuyen al proceso de toma de decisiones en salud<sup>(4-5)</sup>.

En el contexto de la salud del niño, los enfermeros deben evaluar rigurosamente el desarrollo infantil, especialmente durante las consultas de puericultura, tanto para hacer un seguimiento adecuado como para realizar intervenciones tempranas, si se identifica algún retraso. Para eso se desarrolló el *Wise Infant Development* (WID®), un *software* educativo, alojado en un servidor *web*, desarrollado en lenguaje de programación *JavaScript* y a la luz de la Teoría de la Epistemología Genética de Piaget desde una perspectiva Cognitivo Constructivista<sup>(6)</sup>.

Esta tecnología puede contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje de los futuros enfermeros y a la capacitación profesional sobre el desarrollo infantil del lactante, para mejorar la atención de la salud infantil<sup>(7)</sup>. El enfermero es responsable de brindarle atención y apoyo a los niños y sus familias, identificando e interviniendo ante las necesidades y vulnerabilidades<sup>(8-9)</sup>.

Aún hay profesionales que no evalúan adecuadamente el desarrollo neuropsicomotor o que confunden esa evaluación con el estado general del niño y las medidas de crecimiento, sin tener en cuenta las acciones que incluyen la evaluación de los hitos y del riesgo de retraso en el desarrollo para la edad. Por ende, comprender adecuadamente la evaluación del desarrollo infantil es

un criterio decisivo para brindar atención cualificada y realizar intervenciones oportunas y específicas<sup>(10)</sup>.

Por lo tanto, las estrategias de capacitación deben brindarles a los estudiantes y profesionales experiencias que los impulsen a reflexionar y actuar en el contexto del cuidado de la salud. El aprendizaje mediado por computadora puede sumarles más interactividad a los enfoques convencionales de educación. Por ello, la inclusión de un *software* en el proceso de enseñanza y aprendizaje puede facilitar la adquisición de conocimientos y suplir las deficiencias de los enfoques tradicionales de evaluación del desarrollo infantil<sup>(7)</sup>.

Sin embargo, cualquier tecnología educativa debe pasar por un riguroso proceso de evaluación antes de aplicarla al público objetivo. Por eso, es necesario que el proceso de evaluación de productos garantice soporte técnico, pedagógico y metodológico, además de recursos y funciones satisfactorias, así como contenidos suficientes y comprensibles para el objetivo para el que fue desarrollada<sup>(11)</sup>.

Por lo tanto, evaluar la calidad del WID® es un procedimiento importante para garantizar que el *software* realice sus funciones correctamente y esté aprobado según las normas técnicas de credibilidad.

La enseñanza impartida a través de esta tecnología podría ser un momento privilegiado de construcción del saber con el fin de estimular la consolidación de un cuerpo de conocimiento sobre el tema en cuestión. Por lo tanto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar, junto con expertos, el desempeño funcional y la calidad técnica del *Wise Infant Development–WID®*, un *software* educativo que contribuye a la enseñanza del desarrollo del lactante.

## Método

### Diseño del estudio

Estudio de evaluación metodológica y tecnológica. La tecnología evaluada es el *software* educativo denominado *Wise Infant Development–WID®*, que está registrado en el Instituto Nacional de Propiedad Industrial-INPI y, por lo tanto, cuenta con garantía de validez en Brasil y en los otros 176 países que forman parte del Convenio de Berna (1886). El estudio siguió las directrices SQUIRE.

### Lugar y período de recolección de datos

El *software* fue desarrollado de enero de 2019 a febrero de 2020, y la etapa de evaluación con expertos se realizó de febrero a marzo de 2020, en una Institución de Educación Superior (IES), ubicada en el municipio de Redenção, Ceará, Brasil.

## Participantes y criterios de selección

La selección del panel de expertos siguió las directrices de la norma NBR ISO/IEC 14598-6, que es una norma específica que indica el número de expertos y recomienda la inclusión de al menos ocho miembros en cada grupo de evaluadores, para garantizar la representatividad de la categoría de los usuarios del *software*<sup>(12)</sup>. Por lo tanto, el estudio contó con la participación de dos grupos de expertos: 1. Enfermeros que trabajan en las áreas de salud infantil, desarrollo infantil y tecnologías; y 2. Profesionales que trabajan en el área de tecnologías de la información (TI) especialmente en desarrollo/validación de *software*.

Para seleccionar a los enfermeros expertos se consideraron los siguientes criterios adaptados: tener tesis y/o disertación sobre el tema Desarrollo Infantil del Lactante; contar con al menos un año de experiencia docente en materias del área de Salud Infantil; tener especialización en Enfermería Pediátrica con proyecto de finalización de curso enfocado en el desarrollo infantil; tener una práctica clínica de al menos un año en el área de Salud Infantil; haber publicado investigaciones/artículos sobre Salud Infantil con contenido relevante para el área en cuestión<sup>(13)</sup>. Cabe aclarar que la adaptación mencionada se refiere a enfocar los criterios en las áreas de interés del estudio.

Para seleccionar a los expertos en TI, los criterios adaptados establecidos fueron: tener una tesis o disertación en el tema de ingeniería de *software* y/o análisis de sistemas; tener especialización en ingeniería de *software* o un área relacionada; tener producción científica en materia de ingeniería de *software* y/o análisis de sistemas; tener desarrollo de *software*; tener experiencia profesional de al menos un año en análisis de sistemas y/o desarrollo de *software*<sup>(13)</sup>.

Los expertos fueron identificados a partir de los CV de la *Plataforma Lattes* mediante la aplicación de

filtros, como los relacionados con la formación académica, la actuación profesional, las actividades de orientación y la presencia en el directorio de grupos de investigación para ambos grupos de expertos. Se priorizaron profesionales que demostraron experiencia significativa en las áreas específicas mencionadas<sup>(13)</sup>.

En este proceso también se utilizó la técnica de bola de nieve para identificar potenciales expertos. Cuando los autores contactaron por correo electrónico a los profesionales seleccionados a través de la *Plataforma Lattes*, los invitaron a participar en el estudio y les solicitaron que recomendaran a otros expertos que podrían colaborar en la evaluación.

Todo el contacto en la investigación se realizó por correo electrónico. Se envió una carta de invitación a la dirección de correo electrónico de los expertos. En total fueron invitados 70 profesionales, de los cuales 19 aceptaron participar en el estudio. Después de que aceptaron, se les envió el Formulario de Consentimiento Libre e Informado (FCLI) que contiene la firma digital del investigador responsable y se les solicitó que lo devolvieran con la firma digital o escaneada del participante. Los evaluadores tuvieron un plazo de 30 días para devolver sus evaluaciones, tiempo durante el cual el *software* era de acceso libre para los expertos. Tres participantes fueron excluidos porque no se contactaron con los investigadores.

## Instrumentos utilizados para recopilar información

El proceso de evaluación se operacionalizó según la norma internacional ISO/IEC 25010 (*System and Software engineering-System and software Quality Requirements and Evaluation-SQuaRE-System and software quality models*), que considera las características de calidad del producto de *software*<sup>(14)</sup> que se presentan en la Figura 1.

Calidad del sistema/Producto de Software		
Característica	Subcaracterística	Definición
<b>Adecuación funcional</b>	Integridad funcional; Corrección funcional; Aptitud funcional.	Se relaciona con la necesidad de que las funcionalidades del <i>software</i> cumplan con lo solicitado en los requisitos.
<b>Confiabilidad</b>	Madurez; Tolerancia a fallos; Recuperabilidad; Disponibilidad.	Se relaciona con la capacidad del <i>software</i> para mantener su nivel de desempeño en condiciones establecidas durante un período de tiempo. Esta característica se percibe cuando el <i>software</i> , bajo ciertas condiciones (ejemplo: escasez de recursos), puede realizar sus funcionalidades de manera confiable.
<b>Usabilidad</b>	Reconocimiento de adecuación; Aprehensibilidad; Protección contra errores; Operabilidad; Estética de la interfaz de usuario; Accesibilidad.	Se relaciona con el esfuerzo necesario para utilizar el <i>software</i> , así como con la opinión individual sobre el uso, por parte de un grupo de usuarios. Indica que el <i>software</i> puede ser utilizado por usuarios específicos con determinados niveles de efectividad, eficiencia y satisfacción.
<b>Eficiencia en el desempeño</b>	Tiempo; Recursos; Capacidad	Característica que relaciona el nivel de desempeño del <i>software</i> y la cantidad de los recursos utilizados, bajo condiciones establecidas.

(continúa en la página siguiente...)

(continuacion...)

Calidad del sistema/Producto de Software		
Característica	Subcaracterística	Definición
<b>Compatibilidad</b>	Coexistencia; Interoperabilidad.	Se relaciona con la calidad del producto, sistema o componente, intercambiar información con otros productos, sistemas o componentes, y/o realizar las funciones necesarias, cuando comparte el mismo entorno de <i>hardware</i> o <i>software</i> . El objetivo es que el <i>software</i> pueda intercambiar información con otros sistemas en el mismo entorno operativo.
<b>Seguridad</b>	Confidencialidad; Integridad; No repudio; Responsabilidad; Autenticación.	Se relaciona con la protección de la información y los datos y el control del nivel de acceso de personas, productos o sistemas según los tipos y niveles de autorización. Se observa cuando el <i>software</i> protege su información y los datos según los niveles de autorización establecidos.
<b>Mantenibilidad</b>	Analizabilidad; Modificabilidad; Modularidad; Reutilización; Testeabilidad.	Se relaciona con el esfuerzo necesario para realizarle modificaciones específicas al <i>software</i> .
<b>Portabilidad</b>	Adaptabilidad; Capacidad de navegación; Reemplazabilidad.	Se relaciona con la capacidad del <i>software</i> para ser transferido de un entorno a otro. Verifica que el <i>software</i> se pueda transferir a otro entorno operativo definido en sus requisitos de manera eficiente y efectiva.

Figura 1 – Características de la norma ISO/IEC 25010 del modelo de calidad del *software*

## Recolección de datos

El *software* está organizado en las siguientes funciones: funciones básicas, funciones prueba previa y prueba posterior, pantalla principal del *software*, información sobre la tecnología, módulos de enseñanza, pruebas, certificado, preguntas frecuentes, editar perfil y panel de administración del *software*.

En cuanto a las funciones básicas del *software*, tiene funciones esenciales, como: la pantalla de inicio para acceder a la tecnología basada en la identificación del usuario y las opciones: "Restablecer contraseña" y "Registrar nuevo usuario". Después de iniciar sesión, los usuarios son dirigidos automáticamente a una pantalla de bienvenida seguida de información sobre una prueba previa, que consta de 16 preguntas de opción múltiple, que se utilizan para evaluar el conocimiento previo de los estudiantes sobre el desarrollo infantil. Esta estrategia tiene como objetivo medir la efectividad del *software* como herramienta educativa. Luego de completar la prueba previa, una pantalla informa el final de esta etapa y el número total de respuestas correctas, sin revelar cuáles fueron las preguntas respondidas correctamente para evitar sesgos de memoria en la prueba posterior.

Luego de completar la prueba previa, los estudiantes son redirigidos a la pantalla principal, la cual muestra la identificación del estudiante y les ofrece las siguientes opciones de navegación: información sobre la tecnología, módulos de enseñanza, pruebas, certificado, preguntas frecuentes, editar perfil y salir. El ítem información sobre la tecnología proporciona una descripción de qué es el *software*, su objetivo y contribución a la práctica de enfermería.

Los módulos de enseñanza, se estructuraron de la siguiente manera: Módulo I - Introducción (4 clases;

4 pantallas); Módulo II - Desarrollo físico (15 clases; 42 pantallas); Módulo III - Desarrollo cognitivo (6 clases; 14 pantallas); Módulo IV - Desarrollo psicosocial (5 clases; 5 pantallas); Módulo V - Desarrollo infantil en Brasil (6 clases; 12 pantallas). El contenido de los módulos se presenta a través de textos y diagramas de flujo que se pueden ampliar para optimizar la visualización, y además cuentan con acceso a fotografías y videos obtenidos del sitio *web* del Ministerio de Salud de Brasil. Se puede acceder a ellos en la plataforma WID® para mejorar aún más el proceso de aprendizaje.

Todo el contenido está organizado en "Lecciones" numeradas, que indica claramente cómo localizar el contenido y que la distribución es efectiva. Este enfoque facilita la memorización y la toma de notas durante el uso del *software*, la intención es que la presentación y el formato de uso sean didácticos.

Cabe señalar que el contenido del *software* fue creado a partir de una revisión de la literatura realizada por dos revisores en las siguientes bases de datos: Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) y *Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior no Brasil* (Portal CAPES - plataforma que reúne producciones científicas brasileñas e internacionales). Se utilizaron los términos MeSH/DeCS controlados "infant" y "infant development" y los términos no controlados "physical development", "psychosocial development" y "cognitive development" combinados por el operador booleano "AND" (7).

Los títulos y resúmenes fueron leídos y seleccionados para revisión del texto completo. Fueron incluidos artículos científicos disponibles electrónicamente con texto

completo, en las bases de datos elegidas, publicados en portugués o inglés, en los últimos 5 años. También se consideraron manuales, libros y publicaciones oficiales del Ministerio de Salud. Se excluyeron los textos duplicados y los estudios que no abordaban el desarrollo infantil<sup>(7)</sup>.

La revisión incluyó 22 artículos, tres manuales, siete libros y una publicación oficial del Ministerio de Salud de Brasil<sup>(7)</sup>.

Después de completar todos los módulos, el *software* redirige a los estudiantes a la pantalla prueba posterior. Cabe destacar que las preguntas presentes en la prueba posterior son idénticas a las de prueba previa, con el objetivo de permitirles realizar un análisis comparativo y contribuir a que evalúen los conocimientos adquiridos. Se cambia la disposición de las preguntas de la prueba posterior con respecto a la prueba previa, con el fin de evitar la memorización.

En la sección denominada "Pruebas", los usuarios pueden comprobar el número de preguntas respondidas correctamente tanto en la prueba previa como en la prueba posterior, una vez que completaron todos los módulos de enseñanza. Caso contrario, el *software* les notifica a los usuarios que es imprescindible completar todos los módulos para poder comenzar la prueba posterior.

Con respecto al certificado, el usuario tiene acceso al certificado de finalización del curso realizado a través del *software*, si ha completado todos los módulos y la prueba posterior. El certificado acredita la participación en el curso, contiene el nombre completo del estudiante, la fecha de finalización, la carga horaria, detalles sobre los módulos de enseñanza, el logotipo del *software* y la institución educativa responsable del curso. Además, la sección Preguntas Frecuentes muestra respuestas y apoyo adecuado para ayudar a los usuarios con cualquier pregunta sobre el *software*.

El perfil del usuario contiene la información proporcionada durante el registro y estos datos se pueden editar en cualquier momento utilizando la función "Editar perfil". Además, hay un panel de administración designado para realizar un seguimiento. Esto le permite al tutor o profesor supervisar el progreso y gestionar las actividades de los estudiantes en el *software*. El panel proporciona datos de registro que incluyen el desempeño en las pruebas, el progreso en los módulos de enseñanza y facilita una mediación pedagógica efectiva.

Para recolectar los datos de los participantes se utilizó un instrumento que contempla todas las características de la norma ISO/IEC 25010, el cual fue traducido y adaptado para la evaluación de *software* en investigaciones de esta naturaleza, y los enfermeros expertos evalúan seis características: adecuación funcional, confiabilidad, usabilidad, eficiencia en el

desempeño, compatibilidad y seguridad. Los expertos en el área de tecnologías de la información evaluaron las ocho características mencionadas, más las características de mantenibilidad y portabilidad, dado que cuentan con datos técnicos específicos para este grupo de expertos.

A cada ítem evaluado se le asignó un concepto ordenado en una escala ordinal de cinco puntos con las siguientes clasificaciones: 1 - Nada apropiado; 2 - Poco apropiado; 3 - Moderadamente apropiado; 4 - Muy apropiado; 5 - Completamente apropiado<sup>(15)</sup>. Los investigadores enviaron por correo electrónico a los expertos los siguientes archivos PDF: mapas de interacción y navegación del *software* con explicaciones sobre la arquitectura de la tecnología e instrucciones de uso, así como el instrumento de evaluación. Posteriormente se recibió el archivo cumplimentado, también de forma *online*.

El juicio del proceso de evaluación de las características/subcaracterísticas analizadas se realizó según la norma NBR ISO-IEC 14598-6<sup>(11)</sup> adaptada por Sperandio<sup>(16)</sup>, en la que el autor menciona que el valor mínimo de respuestas marcadas como apropiadas debe ser del 70% (muy apropiado o completamente apropiado) para que las características/subcaracterísticas se consideren adecuadas.

## Procesamiento y análisis de datos

Los datos de la investigación fueron analizados utilizando el IBM *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versión 26.0. Se utilizó el índice de validez de contenido (IVC) y la prueba binomial con una proporción de 0,70, que consiste en un valor de concordancia esperado igual o mayor al 70% con un nivel de significación del 5% (alfa = 0,05)<sup>(17)</sup>.

## Aspectos éticos

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la *Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira* (UNILAB), bajo dictamen n.º 3.465.662 y certificado de apreciación n.º 08328319.5.0000.5576.

## Resultados

La muestra estuvo compuesta por 16 evaluadores, ocho en cada grupo. En el grupo de enfermeros, la mayoría de los participantes eran del sexo femenino (n=7), de los cuales: cuatro tenían doctorado, tres maestrías y uno posdoctorado. Tenían una edad

promedio de 35,6 ( $\pm 6,36$ ) años y un tiempo medio de actuación en el área de 13,1 ( $\pm 6,79$ ) años, el área de actividad predominante era docencia e investigación ( $n=6$ ). Este grupo estuvo conformado por expertos de las regiones Nordeste, Centro-Oeste y Sur de Brasil, que trabajan en diferentes IES públicas y privadas. En el grupo de los profesionales de TI predominó el sexo masculino, tenían una edad promedio de 31,3 ( $\pm 4,20$ ) años. Cuatro cuentan con maestría, tres con doctorado y uno con especialización. El tiempo medio de trabajo en el área era de 6,7 ( $\pm 2,18$ ) años, las áreas de actividad predominantes eran docencia (37,5%) y docencia/investigación (37,5%), con tres expertos en cada. Todos los expertos eran de la región Nordeste de Brasil y trabajaban en diferentes IES públicas y privadas.

Los resultados de la evaluación de ambos grupos de expertos sobre las características/subcaracterísticas de la norma ISO/IEC 25010 del modelo de calidad indican que el *software* es adecuado y relevante para lo propuesto, la mayoría de las preguntas obtuvo un 70% de concordancia. Se observa que sólo la subcaracterística accesibilidad no alcanzó el porcentaje adecuado de concordancia ( $>70\%$ ) para ser considerada de calidad, por lo que fue necesario realizar correcciones antes de aplicarla al público objetivo, como se puede ver en la Tabla 1.

Los expertos solo hicieron sugerencias sobre cinco características en cuanto al desempeño funcional y calidad técnica del WID®, las cuales fueron aceptadas en el proceso de mejora de la tecnología evaluada, como se muestra en la Figura 2.

Tabla 1 – Evaluación de los expertos según la norma ISO/IEC 25010 ( $n = 16$ ). Redenção, CE, Brasil, 2020

Características	Enfermeros expertos			Expertos en TI*		
	IVC†	Binomial	p-valor	IVC†	Binomial	p-valor
<b>Adecuación funcional</b>						
Integridad funcional	0,87	0,90	0,001	0,87	0,90	0,001
Corrección funcional	0,87	0,90	0,001	0,87	0,90	0,001
Aptitud funcional	1,00	1,00	0,058	1,00	1,00	0,058
<b>Confiabilidad</b>						
Madurez	0,75	0,80	0,011	0,75	0,80	0,011
Tolerancia a fallos	1,00	1,00	0,058	0,75	0,80	0,011
Recuperabilidad	1,00	1,00	0,058	0,87	0,90	0,001
Disponibilidad	1,00	1,00	0,058	0,87	0,90	0,001
<b>Usabilidad</b>						
Reconocimiento de adecuación	1,00	1,00	0,058	0,87	0,90	0,001
Aprehensibilidad	1,00	1,00	0,058	1,00	1,00	0,058
Operabilidad	0,87	0,90	0,001	0,87	0,90	0,001
Accesibilidad	0,00	0,00	0,058	0,12	0,10	0,255
Protección contra errores	1,00	1,00	0,058	0,87	0,90	0,001
Estética de interface del usuario	1,00	1,00	0,058	1,00	1,00	0,058
<b>Eficiencia en el desempeño</b>						
Tiempo	1,00	1,00	0,058	0,87	0,90	0,001
Recursos	1,00	1,00	0,058	0,87	0,90	0,001
Capacidad	1,00	1,00	0,058	1,00	1,00	0,058
<b>Compatibilidad</b>						
Interoperabilidad	0,87	0,90	0,001	1,00	1,00	0,058
Coexistencia	1,00	1,00	0,058	0,87	0,90	0,001
<b>Seguridad</b>						
Confidencialidad	1,00	1,00	0,058	0,75	0,80	0,011
Integridad	1,00	1,00	0,058	0,87	0,90	0,001
No repudio	0,87	0,90	0,001	0,87	0,90	0,001
Responsabilidad	1,00	1,00	0,058	1,00	1,00	0,058
Autenticación	0,87	0,90	0,001	0,87	0,90	0,001
<b>Mantenibilidad</b>						
Analizabilidad	-	-	-	0,75	0,80	0,011
Modificabilidad	-	-	-	1,00	1,00	0,058
Modularidad	-	-	-	0,87	0,90	0,001
Testeabilidad	-	-	-	0,75	0,80	0,011
Reutilización	-	-	-	1,00	1,00	0,058
<b>Portabilidad</b>						
Adaptabilidad	-	-	-	1,00	1,00	0,058
Capacidad de navegación	-	-	-	1,00	1,00	0,058
Reemplazabilidad	-	-	-	1,00	1,00	0,058

\*TI = Tecnología de la información; †IVC = Índice de validez de contenido

Enfermeros expertos	Expertos en TI*
<b>Adecuación funcional</b>	
En el contenido sobre el desarrollo físico, abordar los pliegues de la piel del lactante. Algunos autores de renombre consideran importante llevar a cabo esta medida. En el desarrollo cognitivo, especificar los tipos de lenguaje que tiene el lactante (receptivo y no receptivo) y qué se espera en cada etapa.	Puede ser interesante incluir vídeos y actividades para mostrar el progreso del alumno. Porque, como solo es contenido, el alumno puede recorrer todas las páginas sin leer lo que hay en el contenido.
Proporcionar texto más interactivo para el lector. Hacer preguntas y fomentar la reflexión, no sólo en los ejercicios de fijación, sino a lo largo del texto.	El panel de administración podría tener búsqueda por usuarios y paginación. A medida que crece el número de usuarios, la tabla del panel puede resultar difícil de mantener.
Presentar dibujos para enfatizar cómo se deben realizar las evaluaciones, además de vídeos. Mostrar en los dibujos los puntos importantes a los que hay que prestarles atención y que la figura no aborda, por ejemplo, cómo medir la circunferencia de la cabeza.	Debería haber más mecanismos para evaluar si el estudiante realmente leyó el contenido y si fue capaz de asimilar lo enseñado.
Permitir que los alumnos accedan a las preguntas de la prueba posterior en las que su respuesta fue incorrecta, así como a la hoja de respuestas correctas, con el fin de fomentar el aprendizaje.	Reparar el progreso de los módulos en la pantalla de inicio que a veces no se mostraba e impedía que realizaran la prueba posterior.
	Solucionar los problemas de navegación entre módulos. Cuando el software se colgaba, era necesario actualizar la página y, por lo tanto, volver a conectarse.
<b>Confiabilidad</b>	
Solucionar el pequeño error que hace que cada vez que completamos un módulo, el <i>software</i> nos redirige a la prueba posterior.	Solucionar las fallas en el botón "siguiente clase" entre los módulos didácticos II y III.
Mejorar la velocidad, lentitud para cargar las siguientes clases. Después de conectarme nuevamente, funcionó a mejor velocidad.	Corregir errores sobre la realización de la prueba posterior. Apareció el mensaje "estudiante no encontrado".
Solucionar pequeñas fallas: el <i>software</i> se colgó y cuando actualicé la página, tuve que iniciar sesión nuevamente. Pero cuando me conecté nuevamente, no tuve que rehacer la prueba previa.	Solucionar los errores durante la ejecución de los módulos para que no sea necesario volver a la pantalla de inicio para continuar con el proceso de aprendizaje.
	Hay momentos en los que el <i>software</i> no puede guardar el progreso de las actividades. Realizar corrección técnica.
Solucionar los errores en la ejecución de la prueba posterior.	Cuando pierdes una conexión durante una clase y haces clic en la siguiente clase, el botón desaparece y sigue cargando infinitamente. Lo ideal sería mostrarle al usuario un mensaje y volver al botón siguiente clase.
<b>Usabilidad</b>	
Mayor interacción en cada módulo, con casos clínicos, fotografías, vídeos, ejercicios de reflexión.	Al final de cada módulo, incluir actividades para evaluar el contenido aprendido.
Reducir la escritura y crear esquemas más lúdicos.	Contar con recursos como <i>Anno</i> , <i>aSimple Tour</i> , <i>Bootstrap.js</i> , entre otros, que explican las principales secciones del sistema.
	El panel de administración podría tener mayor control sobre los usuarios (eliminar usuario, cambiar contraseña, actualizar datos, bloquear usuario, etc.).
	Agregar funciones como aumentar/disminuir fuente, cambiar contraste, teclas de acceso, entre otras.
Aumentar la letra y el espaciado. Añadir más figuras como ejemplo.	Agregar "lupas" que funcionen solo en el <i>software</i> y "caja de sonido" para que se pueda leer el texto.
	Mejorar la capacidad de respuesta en el <i>layout</i> .
	Informar el error de que completar el campo es obligatorio.
<b>Eficiencia en el desempeño</b>	
Ampliar el vídeo. Es muy pequeño en la esquina superior derecha de la pantalla.	Incrementar el uso de recursos de vídeo y audio, son elementos esenciales en una plataforma de enseñanza.
<b>Seguridad</b>	
Identificar fecha de acceso, además del autor, en el panel de administración.	No se utiliza el protocolo HTTPS <sup>†</sup> . Protocolo esencial para el uso de <i>logins</i> y contraseñas. Sugiero cambiar.
	Sugerirle al usuario que ingrese una contraseña segura, informarle el número mínimo de caracteres, letras, al menos una letra mayúscula, números y caracteres especiales.
	Mejorar la solicitud de inicio de sesión. Este se envía en el cuerpo de la solicitud, y es accesible para cualquier <i>software</i> malicioso.
	Identificar registros con fecha y hora de acceso.

\*TI = Tecnología de la información; <sup>†</sup>HTTPS = *Hyper Text Transfer Protocol Secure*

Figura 2 - Sugerencias de los expertos sobre la evaluación del desempeño funcional y la calidad técnica del WID®

## Discusión

Todo *software* educativo debe pasar por una evaluación previa antes de ser implementado en el contexto educativo. Esta evaluación tiene como objetivo identificar si la tecnología en cuestión tiene características satisfactorias con respecto a los aspectos pedagógicos, que incluyen la calidad del contenido propuesto, la interfaz centrada en la usabilidad, los elementos relacionados con la calidad técnica y funcional propiamente dicha<sup>(11)</sup>. En este caso, se observó que el WID<sup>®</sup> logró resultados satisfactorios sobre su desempeño funcional y calidad técnica en la evaluación de los expertos.

Un estudio realizado sobre el análisis de los requisitos de calidad en tecnologías duras en el contexto de la educación en salud identificó que uno de los principales puntos que afectan la calidad del *software* es la adecuación funcional<sup>(18)</sup>. Sobre esa característica, los expertos solicitaron mayores implementaciones enfocadas en el contenido y que se aborde de forma más atractiva y dinámica, a través de dibujos, imágenes, que incluya más actividades en los módulos de enseñanza y que se solucionen problemas generales sobre la tecnología.

Considerando que el desarrollo infantil implica una serie de transformaciones progresivas y complejas, influenciadas por factores internos, externos y el entorno de cuidado, es crucial comprender y destacar en las tecnologías de enseñanza las características únicas del desarrollo del lactante para promover su salud y que alcance sus habilidades generales. Por eso, es fundamental emplear tecnologías que puedan ayudar a los profesionales y estudiantes del área de la salud a monitorear el desarrollo de los niños<sup>(19-20)</sup>. Asimismo, los recursos educativos que incorporan elementos audiovisuales pueden captar la atención del espectador de forma multisensorial, ofrecerle interactividad y promover una comprensión más efectiva del contenido, que enriquezca la experiencia de aprendizaje<sup>(21)</sup>.

El análisis de confiabilidad es fundamental para que podamos actuar preventivamente ante posibles fallas y garantizar una mayor disponibilidad de la tecnología para su uso<sup>(22-23)</sup>. En este sentido, los expertos, especialmente los del área de tecnologías de la información, aportaron importantes sugerencias para solucionar los problemas del WID<sup>®</sup> y mejorarlo. Esto implica que el análisis de confiabilidad es una práctica fundamental para asegurar que los sistemas y equipos permanezcan operativos y confiables, minimizando las interrupciones y los impactos en el mercado.

En esta tecnología es necesario llevar a cabo reparaciones técnicas para ejecutar las clases de los módulos de enseñanza, mejorar la velocidad de

navegación y carga de contenidos, solucionar posibles errores relacionados con el registro de usuarios y mejorar el almacenamiento y el progreso de las actividades que realizaron los estudiantes.

La usabilidad del WID<sup>®</sup> demostró ser aceptable según la evaluación de los expertos. Este hecho nos permite afirmar que el *software* es agradable y satisface las necesidades para las que está destinado. Las pruebas de usabilidad se vuelven cada vez más relevantes en el proceso de evaluación, dado que buscan mejorar la experiencia del usuario<sup>(24-25)</sup>. Por ello, es muy importante que participen expertos, especialmente los del área de tecnologías de la información, que dominan esta característica y, por eso, realizaron inspecciones y pruebas minuciosas para garantizar un buen producto, con el objetivo de asegurar la calidad y aceptación del WID<sup>®</sup>.

Otras consideraciones necesarias para la usabilidad en general, tales como: necesidad de una mayor interacción en cada módulo con casos clínicos, fotografías, videos, esquemas lúdicos y ejercicios de reflexión; incluir actividades al final de cada módulo para evaluar los contenidos aprendidos, además de las reparaciones técnicas mencionadas, coinciden con las sugerencias dadas para lograr la adecuación funcional, ya que ambas se relacionan a medida que el *software* cumple con lo propuesto, asegurándole, además, una buena experiencia al usuario.

Los recursos mencionados, como *Anno*, *aSimpleTour*, *Bootstrap.js*, fueron sugeridos con la intención de brindar funciones que trataran de explicar las principales secciones del sistema y cómo navegar por el *software*. Además, otro punto que requiere atención es la capacidad de respuesta del *layout* del WID<sup>®</sup>, que se relaciona con la capacidad de la tecnología para adaptarse a diferentes tipos de entornos y pantallas, como, por ejemplo, *smartphones* y *tablets*.

Aunque el WID<sup>®</sup> fue bien evaluado en términos de usabilidad, la subcaracterística accesibilidad del WID<sup>®</sup> para personas con discapacidad visual se consideró inapropiada y recibió sugerencias importantes de ambos grupos de expertos, que incluyen: agregar recursos como aumentar/disminuir la fuente, cambiar el contraste, teclas de acceso, aumentar la letra y el espaciado, agregar "lupas" que funcionan solo en el *software* y "caja de sonido" para que haya audiodescripción del contenido. Sin embargo, cabe señalar que esta tecnología fue diseñada para ser utilizada por personas con baja agudeza visual (discapacidad visual parcial), que les permite utilizar la función zoom del navegador, que aumentará automáticamente el tamaño de la fuente de las letras e imágenes presentes en el *software*, facilitando la legibilidad y navegación.

La característica eficiencia en el desempeño recibió una evaluación satisfactoria por parte de los expertos. El criterio de agilidad es considerado de alta importancia y singularidad al momento de evaluar el desempeño del *software* en función de la eficiencia y/o efectividad de las acciones propuestas en la tecnología<sup>(26-27)</sup>. Un estudio realizado sobre evaluación y comparación entre *software* destaca que la eficiencia del desempeño es un punto crucial para elegir el *software* e implementarlo en el ambiente para el cual fue propuesto<sup>(28)</sup>.

La evaluación de los expertos fue fundamental, dado que, además de cuantificar la concordancia, identificaron dificultades en el desempeño de la tecnología y sugirieron acciones para mejorar el WID®, que fueron aceptadas y resueltas en la versión final del *software*, a saber: capacidad de ampliar vídeos e implementar recursos multimedia, dado que son elementos esenciales en una plataforma de enseñanza. Esta mejora es necesaria, ya que el proceso de aprendizaje se ha vuelto más dinámico y flexible con la llegada de tecnologías que les proporcionan a los estudiantes diferentes metodologías, recursos y métodos<sup>(29)</sup>.

Dependiendo de la complejidad de la tecnología desarrollada, existen varios desafíos a superar para lograr la compatibilidad total en los sistemas en el campo de la salud, y es fundamental que los profesionales de las áreas de tecnología/desarrollo de *software* y atención médica trabajen juntos para mejorar esa característica<sup>(30)</sup>. Por lo tanto, las sugerencias de los expertos contribuyen a mejorar pequeñas fallas entre los módulos del WID® y del sistema en red, que, si bien no tuvieron un gran impacto en la tecnología, también repercuten en la compatibilidad.

Los expertos realizaron importantes sugerencias para mejorar la seguridad del *software*, que fueron debidamente aceptadas. La calidad de la característica seguridad actúa sobre la integridad de la información, es decir, sobre la prevención de ataques a los datos para garantizar que los sistemas se restablezcan y que se garantice el acceso seguro a la información incluso cuando los ataques al sistema informático tengan éxito<sup>(31)</sup>. Por ende, es importante adoptar medidas para minimizar la entrada de *software* maliciosos usando un protocolo de acceso a través de HTTPS (*Hypertext Transfer Protocol Secure*), tales como: identificar la fecha en la que los usuarios acceden al panel de administración; reforzar la seguridad para el uso de *logins* y contraseñas y que la contraseña contenga letras mayúsculas y minúsculas, números y caracteres especiales.

Por lo tanto, es fundamental desarrollar un *software* basado en estándares de seguridad para reducir las pérdidas de información y ahorrar esfuerzos y costos operativos<sup>(32)</sup>. Por ello, la preocupación por la seguridad

del WID® estuvo presente desde las etapas iniciales del ciclo de vida del *software*, para que este requisito sea bien elaborado y cumpla con los ítems autenticación de datos, base de datos, sistema de *backup*.

La mantenibilidad se relaciona con la facilidad para modificar el *software* a lo largo de su evolución, desde correcciones de productos hasta adaptaciones de requisitos. Por eso, conviene adoptar buenas prácticas en todo el desarrollo del *software* que favorezcan el mantenimiento<sup>(33)</sup>. Por lo tanto, para desarrollar el WID® se utilizaron buenas prácticas de codificación, para lograr adherencia, uso y facilidad de mantenimiento del mismo en las instituciones educativas. Por ello, se comprobó que la mantenibilidad del *software* fue bien evaluada por los expertos técnicos.

Un factor relevante para lograr el éxito de un *software* desarrollado es la capacidad de adaptar la tecnología a los cambios que se presentan con cierta frecuencia en el campo de la salud debido al avance del conocimiento, lo que tiene un impacto positivo en la mantenibilidad de la tecnología y la adecuación de la misma<sup>(34)</sup>. Por ende, cuanto menor es el esfuerzo/coste en el ciclo de mantenimiento del *software*, mayor tiende a ser su calidad<sup>(35)</sup>.

En cuanto a la portabilidad, el WID® fue desarrollado con una arquitectura de sistema con aplicaciones en *JavaScript* (intérprete de lenguaje de programación de alto nivel, de lo que se quiere poner en el *software* y potencial de migración), que establece una conexión de programación con el servidor y la base de datos. Además, el *software* está alojado en un servidor en la nube, en *Amazon Web Services* (AWS).

Estas características son relevantes, ya que una tecnología sólo se considera portátil si puede ejecutarse en diferentes plataformas, lo que implica la modificación o el mantenimiento del *software* para que se adapte y corra en un nuevo entorno. Es el proceso de mover *software* de una plataforma a otra. Cuando el desarrollo de aplicaciones se realiza utilizando el lenguaje de programación Java, existen mejores indicadores de calidad debido a su portabilidad y dinamismo<sup>(35)</sup>.

Las contribuciones del *software* WID® al avance del conocimiento científico para la enfermería se relacionan con aportar una herramienta de extensión y apoyo confiable y válida que favorezca el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes y profesionales de la salud sobre el desarrollo del lactante.

Se considera una limitación que la tecnología no fuera desarrollada específicamente para personas con algún tipo de discapacidad, y esa característica puede incluirse en futuras actualizaciones del *software*. Además, en cuanto al aspecto metodológico, la recolección de datos

se realizó únicamente *online*, sin embargo, se cree que a los expertos que viven en la misma región que los investigadores se les podría haber dado la opción de responder los instrumentos de forma presencial.

## Conclusión

El WID® fue validado utilizando las métricas de calidad del *software* que indica la norma ISO/IEC 25010 y la norma NBR ISO-IEC 14598-6, y se consideró adecuado con respecto al desempeño funcional y la calidad técnica. Cabe señalar que la mejora de esta tecnología no termina únicamente con las sugerencias y evaluaciones de los expertos. Este es un proceso permanente que forma parte del ciclo de vida del *software*. Por lo tanto, pueden surgir nuevas ideas y actualizaciones con la implementación y el uso diario de esta herramienta en la educación de enfermería.

Se sugiere realizar estudios que aborden el WID® en función de los efectos de la intervención tecnológica para su respectiva validación con el público objetivo, que son los estudiantes de enfermería. Además, se pueden desarrollar estudios para aplicar el *software* antes mencionado en programas de capacitación de desarrollo profesional, especialmente de aquellos que trabajan en la atención primaria de salud.

## Referencias

1. Yang TY, Huang CH, An C, Weng LC. Construction and evaluation of a 360 degrees panoramic video on the physical examination of nursing students. *Nurse Educ Pract*. 2022;63:103372. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2022.103372>
2. Aristovnik A, Karampelas K, Umek L, Ravšelj D. Impact of the COVID-19 pandemic on online learning in higher education: a bibliometric analysis. *Front Educ*. 2023;8:1225834. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1225834>
3. Lai JWM, De Nobile J, Bower M, Breyer Y. Comprehensive evaluation of the use of technology in education - validation with a cohort of global open online learners. *Educ Info Technol*. 2022;27(7):9877-911. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10986-w>
4. DiMattio MJK, Hudacek SS. Educating generation Z: Psychosocial dimensions of the clinical learning environment that predict student satisfaction. *Nurse Educ Pract*. 2020;49:102901. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2020.102901>
5. Hailegebreal S, Sedi TT, Belete S, Mengistu K, Getachew A, Bedada D, et al. Utilization of information and communication technology (ICT) among undergraduate health science students: a cross-sectional study. *BMC Med Educ*. 2022;22:215. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03296-9>
6. Piaget J. *A Epistemologia Genética*. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural; 1983.
7. Melo WS, Sousa IES, Mariano SPS, Barbosa AS, Feitosa DSLL, Freire VECS, et al. Wise Infant Development®: creation of a software for teaching in pediatric nursing education. *Rev Bras Enferm*. 2022;75(5):e20210466. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0466>
8. Wightman L, Hutton A, Grant J. Child and family health nurses' roles in the care of infants and children: A scoping review. *J Child Health Care*. 2022;26(3):448-60. <https://doi.org/10.1177/13674935211026123>
9. Cranley LA, Lam SC, Brennenstuhl S, Kabir ZN, Boström AM, Leung AYM, et al. Nurses' Attitudes Toward the Importance of Families in Nursing Care: A Multinational Comparative Study. *J Fam Nurs*. 2022;28(1):69-82. <https://doi.org/10.1177/10748407211042338>
10. de Voss S, Wilson P, Saxild S, Overbeck G. Increasing the psychosocial focus in child developmental assessments: a qualitative study. *BMC Pediatr*. 2023;23:44. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-03849-x>
11. Santos SV, Ramos FRS, Costa R, Batalha LMC. Assessment of the quality of a software application for the prevention of skin lesions in newborns. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2020;28:e3352. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3711.3352>
12. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO/IEC 14598-6:2004: Software engineering: product evaluation: Part 6: documentation of evaluation modules [Internet]. Rio de Janeiro: ABNT; 2004 [cited 2023 Oct 23]. Available from: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=1483>
13. Fehring RJ. The Fehring Model. In: Carroll-Johnson RM, Paquette M, editors. *Classification of Nursing Diagnoses - Proceedings of the Tenth Conference*. 1<sup>st</sup> ed. Philadelphia, PA: Lippincott; 1994.
14. International Organization for Standardization. ISO/ IEC 25010 – System and Software engineering - System and software Quality Requirements and Evaluation (SQuARE) - System and software quality models [Internet]. Geneva: ISO; 2011 [cited 2023 Oct 04]. Available from: <https://www.iso.org/standard/35733.html>
15. Felipe GF, Lima FET, Barbosa LP, Moreira TMM, Joventino ES, Freire VS, et al. Evaluation of user embracement software with pediatric risk classification. *Rev Bras Enferm*. 2020;73(3):e20180677. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0677>
16. Sperandio DJ. *A tecnologia computacional móvel na sistematização da assistência de enfermagem: avaliação de um software-protótipo* [Dissertation]. Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto,

- Universidade de São Paulo; 2008 [cited 2023 Oct 20]. 141 p. Available from: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22132/tde-11092008-165036/pt-br.php> doi: 10.11606/T.22.2008.tde-11092008-165036
17. Polit DF, Beck CT. Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática da enfermagem. 9<sup>th</sup> ed. Porto Alegre: Artmed; 2019
18. Idri A, Bachiri M, Fernández-Alemán JL. A Framework for Evaluating the Software Product Quality of Pregnancy Monitoring Mobile Personal Health Records. *J Med Syst.* 2016;40(3):50. <https://doi.org/10.1007/s10916-015-0415-z>
19. Souza MAF, Damasceno SS, Cruz RSBL, Viana CA, Silva AVS, Oliveira DR. Construction and validation of behavioral technology to monitor child development milestones. *Rev Rene.* 2018;26(19):e33808. <https://doi.org/10.15253/2175-6783.20181933808>
20. Luz RMD, Marinho DCB, Lima APE, Coriolano-Marinus MWL. Educational interventions in child development and health literacy assumptions: an integrative review. *Rev Bras Enferm.* 2022;76(1):e20220116. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2022-0116>
21. Delungahawatta T, Dunne SS, Hyde S, Halpenny L, McGrath D, O'Regan A, et al. Advances in e-learning in undergraduate clinical medicine: a systematic review. *BMC Med Educ.* 2022;22:711. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03773-1>
22. Silva AG, Simões P, Santos R, Queirós A, Rocha NP, Rodrigues M. A Scale to Assess the Methodological Quality of Studies Assessing Usability of Electronic Health Products and Services: Delphi Study Followed by Validity and Reliability Testing. *J Med Internet Res.* 2019;21(11):e14829. <https://doi.org/10.2196/14829>
23. Barack O, Huang L. Assessment and Prediction of Software Reliability in Mobile Applications. *J Softw Eng Appl.* 2020;13(9):179-90. <https://doi.org/10.4236/jsea.2020.139012>
24. Marques ADB, Moreira TMM, Jorge TV, Rabelo SMS, Carvalho REFL, Felipe GF. Usability of a mobile application on diabetic foot self-care. *Rev Bras Enferm.* 2020;73(4):e20180862. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0862>
25. Negreiros FDDS, Flor AC, Araújo AL, Cestari VRF, Florêncio RS, Moreira TR, et al. E-MunDiabetes: A Mobile Application for Nursing Students on Diabetes Education During the COVID-19 Pandemic. *Comput Inform Nurs.* 2022;40(5):325-34. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000881>
26. Gill AQ, Henderson-Sellers B, Niazi M. Scaling for agility: A reference model for hybrid traditional-agile software development methodologies. *Inf Syst Front.* 2018;20(1):315-41. <https://doi.org/10.1007/s10796-016-9672-8>
27. Mbau R, Musiega A, Nyawira L, Tsofa B, Mulwa A, Molyneux S, et al. Analysing the Efficiency of Health Systems: A Systematic Review of the Literature. *Appl Health Econ Health Policy.* 2023;21(2):205-24. <https://doi.org/10.1007/s40258-022-00785-2>
28. Moraes MHBM, Lima FR Junior. Proposição e aplicação de uma metodologia baseada no AHP e na ISO/IEC 25000 para apoiar a avaliação da qualidade de softwares de gestão de projetos. *GEPROS Gest Prod Oper Sist.* 2017;12(2):239. <https://doi.org/10.15675/gepros.v12i2.1653>
29. Araújo HPA, Santos LC, Alencar RA. Telemedicine: the experience of health professionals in the supplementary sector. *Rev Esc Enferm USP.* 2023;57:e20220374. <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2022-0374en>
30. Moreno RA. Interoperabilidade de Sistemas de Informação em Saúde. *J Health Infor [Internet].* 2016 [cited 2023 Oct 25];8(3). Available from: <https://jhi.sbis.org.br/index.php/jhi-sbis/article/view/502>
31. Granda CMM, Alemán JLF, Gea JMC, Berná JAG. Security vulnerabilities in healthcare: an analysis of medical devices and software. *Med Biol Eng Comput.* 2024;62:257-73. <https://doi.org/10.1007/s11517-023-02912-0>
32. Venson E, Clark B, Boehm B. The effects of required security on software development effort. *J Syst Softw.* 2024;207:111874. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2023.111874>
33. Ronchieri E, Canaparo M. Assessing the impact of software quality models in healthcare software systems. *Health Syst (Basingstoke).* 2023;12(1):85-97. <https://doi.org/10.1080/20476965.2022.2162445>
34. Matsuda LM, Évora YDM, Higarashi IH, Gabriel CS, Inoue KC. Nursing informatics: unveiling the computer use by nurses. *Texto Contexto Enferm.* 2015;24(1):178-86. <https://doi.org/10.1590/0104-07072015002760013>
35. Pressman RS, Maxim BR. Engenharia de Software: uma abordagem profissional. 8<sup>th</sup> ed. São Paulo: McGraw Hill Education; 2019

---

## Contribución de los autores

**Concepción y dibujo de la pesquisa:** Wesley Soares de Melo, Flávia Paula Magalhães Monteiro. **Obtención de datos:** Wesley Soares de Melo, Hévila Ferreira Gomes Medeiros Braga, Maria Vera Lúcia Moreira Leitão Cardoso, Emanuella Silva Joventino Melo, Flávia Paula Magalhães Monteiro. **Análisis e interpretación de los datos:** Wesley Soares de Melo, Hévila Ferreira Gomes Medeiros Braga, Maria Vera Lúcia Moreira Leitão Cardoso, Emanuella Silva Joventino Melo, Flávia Paula Magalhães Monteiro. **Análisis estadístico:** Wesley Soares de Melo, Hévila

Ferreira Gomes Medeiros Braga, Maria Vera Lúcia Moreira Leitão Cardoso, Emanuella Silva Joventino Melo, Flávia Paula Magalhães Monteiro. **Redacción del manuscrito:** Wesley Soares de Melo, Hévila Ferreira Gomes Medeiros Braga, Maria Vera Lúcia Moreira Leitão Cardoso, Emanuella Silva Joventino Melo, Flávia Paula Magalhães Monteiro.

**Revisión crítica del manuscrito en cuanto al contenido intelectual importante:** Wesley Soares de Melo, Hévila Ferreira Gomes Medeiros Braga, Maria Vera Lúcia Moreira Leitão Cardoso, Emanuella Silva Joventino Melo, Flávia Paula Magalhães Monteiro.

**Todos los autores aprobaron la versión final del texto.**

**Conflicto de intereses: los autores han declarado que no existe ningún conflicto de intereses.**

Recibido: 04.01.2024  
Aceptado: 19.04.2024

Editora Asociada:  
Rosana Aparecida Spadoti Dantas

**Copyright © 2024 Revista Latino-Americana de Enfermagem**

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY.

Esta licencia permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original. Esta es la licencia más servicial de las ofrecidas. Recomendada para una máxima difusión y utilización de los materiales sujetos a la licencia.

---

Autor de correspondencia:

Hévila Ferreira Gomes Medeiros Braga

E-mail: hevilamedeirosbraga@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-4188-2882>