

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

POSGRADO



MAESTRÍA EN INGENIERÍA EN SOFTWARE

TRABAJO DE TITULACIÓN

“Métricas de usabilidad para aplicativo web en niños con síndrome de Down”

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Magister en Ingeniería de Software

Autora: Patricia Alexandra Ludeña Montalván

Tutora: MSc. Georgina Guadalupe Arcos Ponce

Tulcán, 2024

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que la maestrante Ludeña Montalván Patricia Alexandra con el número de cédula 1105653776 ha elaborado el trabajo de titulación: "Métricas de usabilidad para aplicativo web en niños con síndrome de Down".

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en la Codificación del reglamento de Régimen Académico y de estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi con RESOLUCIÓN N° 171-CSUP- 2023, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva

f.....

MSc. Arcos Ponce Georgina Guadalupe

TUTORA

Tulcán, noviembre 2024

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magister en Ingeniería de Software.

Yo, Ludeña Montalván Patricia Alexandra con cédula de identidad número 1105653776 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....

Ludeña Montalván Patricia Alexandra

AUTOR

Tulcán, noviembre 2024

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ludeña Montalván Patricia Alexandra declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: “Métricas de usabilidad para aplicativo web en niños con síndrome de Down” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f.....

Ludeña Montalván Patricia Alexandra

AUTORA

Tulcán, noviembre 2024

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a la Mgtr. Georgina Arcos por su acompañamiento y orientación durante el desarrollo de este proyecto de titulación. Su ayuda, asesoría y disposición fueron fundamentales para culminar de la mejor manera este trabajo.

Mi agradecimiento a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por abrirme las puertas de tan prestigiosa institución y brindarme la oportunidad de mejorar mis conocimientos y tener nuevos aprendizajes para avanzar y crecer en mi carrera profesional.

A todos los docentes que formaron parte de esta preparación porque sin duda sus enseñanzas han sido de gran ayuda y muy oportunos para las actividades que desempeño en mi ámbito laboral y personal.

Patricia Ludeña Montalván

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo mi corazón a mi madre Cecilia porque ella es mi inspiración para superarme cada día, sus tenacidad, coraje y amor me ha ayudado a ser lo que hoy en día soy y cada uno de mis logros son por y para ella por el gran sacrificio que ha hecho, su bendición me ha acompañado todo el tiempo inclusive a la distancia.

A quien considero como mi segunda madre, mi tía Bella María porque ha sabido inculcarme valores desde mi niñez y gracias a ello es sabido transitar por el camino del bien y con su motivación constante me ha ayudado a alcanzar mis objetivos.

A mis hermanos, Jhoanna, Alex y Karen porque son mi fortaleza y mi cable a tierra en los momentos más difíciles, su apoyo incondicional ha sido un aliento para alcanzar este logro en mi formación académica.

A mi familia y amigos por su soporte que ha sido invaluable y han contribuido a mi fortaleza y ánimo de una manera u otra cuando más lo he necesitado.

Este logro se los dedico a todos ustedes por estar presentes en mi vida y darme ese apoyo para que pueda crecer en mi formación personal y profesional.

Patricia Alexandra Ludeña Montalván

ÍNDICE

RESUMEN	10
ABSTRACT	11
CAPITULO I	12
PROBLEMA	12
1.1. Planteamiento del problema	12
1.2. Preguntas de Investigación o hipótesis	13
1.3. Objetivos de investigación	13
1.3.1. Objetivo General	13
1.3.2. Objetivos Específicos	13
1.4. Justificación.....	14
CAPITULO II	15
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	15
2.1 Antecedentes	15
2.2 Marco Teórico	17
2.2.1 Síndrome de Down	17
2.2.1.2 Características del Síndrome de Down	17
2.2.2 Usabilidad.....	18
2.2.3 Normas ISO relacionadas a la calidad de software	19
2.2.4 Norma ISO/IECE 25010.....	20
2.2.5 Usabilidad según la norma ISO/IEC 25010.....	21
2.2.6 Métricas de evaluación de usabilidad.....	22
2.4 Aplicativos Web	24
2.4.1. Aplicativos web para personas con discapacidad intelectual.....	24
2.5 Marco Legal.....	25
2.5.1 Inclusión según la Constitución de la República del Ecuador	25

2.5.2 Ley de protección de datos	26
2.5.3 Ley orgánica de discapacidades	26
CAPITULO III.....	27
METODOLOGÍA	27
3.1. Descripción del área de estudio/Grupo de estudio.....	27
3.2. Enfoque y tipo de investigación	27
3.2.1 Enfoque	27
3.2.2 Tipo de Investigación	28
3.2.2.1 Investigación de campo	28
3.2.2.2 Investigación descriptiva	29
3.2.3 Definición y operacionalización de variables.....	29
3.2.4 Procedimiento.....	32
CAPÍTULO IV	35
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
CAPÍTULO V	50
PROPUESTA.....	50
5.2 Fase de Planificación.....	50
5.2.1 Historias de usuario	50
5.2.2 Especificación de requisitos	52
5.2.2.1 Requisitos funcionales	52
5.2.2.2 Requisitos no funcionales	54
5.3 Fase de Diseño.....	55
5.3.1 Estructura del programa	55
5.4 Fase de Desarrollo.....	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
REFERENCIAS.....	61
ANEXOS.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales métricas de usabilidad de acuerdo con UMP	22
Tabla 2. Operacionalización de variables	30
Tabla 3. Familiarización de los niños con software	35
Tabla 4. Aplicativos informáticos que utilizan los niños	36
Tabla 5. Interacción de los niños con software educativo	37
Tabla 6. Evaluación de la usabilidad en los aplicativos que usan los niños	38
Tabla 7. Compresión de símbolos e íconos de la interfaz del aplicativo	39
Tabla 8. Usabilidad y su relación con el aprendizaje	40
Tabla 9. Características que influyen en que haya una buena experiencia de usuario	
41	
Tabla 10. Comprensión de imágenes en los programas	42
Tabla 11. Comprensión de significado de símbolos e íconos.....	43
Tabla 12. Rechazo del software relacionado a la combinación de colores.....	44
Tabla 13. Dificultad relacionada con la usabilidad	45
Tabla 14. Nivel de satisfacción con los aplicativos que usan los niños	47
Tabla 15. Métricas que se aplicarán para el desarrollo del aplicativo web	48
Tabla 16. Historia de usuario módulo de palabras	50
Tabla 17. Historia de usuario módulo de memoria	51
Tabla 18. Historia de usuario módulo de rompecabezas	51
Tabla 19. Requisito funcional 1	52
Tabla 20. Requisito funcional 2.....	52
Tabla 21. Requisito funcional 3.....	52
Tabla 22. Requisito funcional 04.....	53
Tabla 23. Requisito funcional 05.....	53
Tabla 24. Requisito funcional 6.....	53
Tabla 25. Requisito funcional 7	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organización del estándar ISO 25000 (SQuaRE).....	19
Figura 2. Características de calidad de un producto de software de acuerdo con la norma ISO/IEC 25010	21
Figura 3. Fases de la metodología XP.....	33
Figura 4. Niños familiarizados con el uso de software	35
Figura 5. Aplicativos informáticos que utilizan los niños	36
Figura 6. Interacción de los niños con software educativo.....	37
Figura 7. Evaluación de la usabilidad en los aplicativos que usan en la actualidad	38
Figura 8. Comprensión de símbolos e íconos de la interfaz del aplicativo	39
Figura 9. Usabilidad y su relación con el aprendizaje	40
Figura 10. Características que influyen en una buena experiencia de usuario	41
Figura 11. Comprensión de actividades por las imágenes	42
Figura 12. Comprensión de significado de símbolos e íconos	43
Figura 13. Rechazo al software con relación a los colores que se utiliza	44
Figura 14. Dificultad relacionada con la usabilidad	45
Figura 15. Frustración del niño relacionada con el tiempo de espera en el funcionamiento de una aplicación	46
Figura 16. Nivel de satisfacción con el uso de los aplicativos.....	47
Figura 17. Pantalla principal del programa	55
Figura 18. Módulo de memoria.....	56
Figura 19. Módulo de palabras	57
Figura 20. Módulo de rompecabezas	57

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Encuesta aplicada a los padres	64
Anexo B. Reuniones mantenidas con directivos de AsoDown.....	66

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue proponer un aplicativo web con métricas de usabilidad basado en la norma ISO/IEC 25010 dirigido a los niños que pertenecen a la Asociación de Padres con hijos con Síndrome de Down del cantón Loja. El enfoque de la investigación fue mixto, de tipo descriptivo, documental y de campo, considerando un análisis de las necesidades y dificultades que tienen las personas con discapacidad intelectual con el uso de programas y aplicaciones informáticas. Se realizó una encuesta a los padres de familia de los niños que participaron en la investigación para conocer los problemas que presentan sus hijos con el uso de programas informáticos y posterior a ellos se mantuvo reuniones con los directivos de la asociación con la finalidad de definir los requisitos del programa y los cambios sugeridos en cada entrega. Se elaboró una propuesta considerando las métricas de usabilidad seleccionadas de la norma ISO/IEC 25010, y se trabajó con 3 módulos que son parte del producto de software lúdico, para facilitar la evaluación de la usabilidad del software, entre estos se encuentra un módulo para completar palabras, un módulo de memoria y un módulo de rompecabezas. Se concluye que, luego de una evaluación de usabilidad se sugieren mejoras a nivel de visualización y de tamaño de las imágenes, que permitan interactuar de mejor manera a los usuarios.

Palabras Clave: usabilidad, ISO/IECE 25010, Síndrome de Down, software

ABSTRACT

The objective of the research was to propose a web application with usability metrics based on the ISO/IEC 25010 standard aimed at children who belong to the Association of Parents with Children with Down Syndrome of the Loja Canton. The research approach was mixed, descriptive, documentary, and field, considering an analysis of the needs and difficulties that people with intellectual disabilities have with the use of computer programs and applications. A survey was carried out with the parents of the children who participated in the research to find out the problems that their children have with the use of computer programs, and afterward, meetings were held with the directors of the association in order to define the requirements of the program and the changes suggested in each delivery. A proposal was developed considering the selected usability metrics of the ISO/IEC 25010 standard, and work was done with three modules that are part of the recreational software product to facilitate the evaluation of the software usability among there is a word completion module, a memory module and a puzzle module. It is concluded that improvements are suggested after a usability evaluation of the visualization and size of the images, allowing users to interact better.

Keywords: usability, ISO/IECE 25010, Down syndrome, software

CAPITULO I

PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

En el diseño y contenido en lo que respecta al desarrollo de una aplicación informática que sea de uso general no siempre se enfoca en el tipo de público que la va a usar y por ende no se llega a satisfacer las necesidades o requerimientos de las personas a nivel de usabilidad.

En Ecuador en los últimos años ha existido un gran crecimiento en el desarrollo de software, pero es poco lo que se hace para que las personas con discapacidad intelectual puedan acceder a éstas y sobre todo que puedan usarlas sin problema, a nivel educativo de igual forma son escasos los recursos tecnológicos que permiten que este grupo de la sociedad pueda aprender y reforzar su aprendizaje a través un aplicativo ya que la mayoría que existen en el mercado son aplicativos de pago o demasiado básicos para lo que requieren.

Según el (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2022) la industria de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), que incluye al software como uno de sus pilares, ha mostrado un crecimiento sostenido en Ecuador pero sigue enfrentando desafíos que deben ser superados para consolidar su posición en el mercado internacional y continuar su expansión.

De acuerdo con datos de (Bustán, 2024) para 2024, el 82% de las empresas en Ecuador están comprometidas con implementar estrategias de transformación digital, aunque aún enfrentan desafíos relacionados con la capacitación y la visión estratégica.

(Segura et al., 2022) señalan que la accesibilidad, la usabilidad y la calidad en la sociedad de la información exige disminuir la brecha para las personas con

discapacidad intelectual, promoviendo la aplicación de estándares y directrices en el diseño para todos o un diseño universal.

La forma en que se da la interacción entre un usuario y un sistema puede variar de manera amplia dependiendo del tipo de sistema y el enfoque de este, sin embargo, es conocido que se debe seguir un proceso que implica varias etapas que se definen o llevan a cabo de acuerdo con la metodología de desarrollo elegida.

En ese sentido nace la necesidad de este trabajo de investigación que tiene la finalidad de desarrollar un aplicativo web educativo que abarque métricas y criterios de usabilidad basados en la norma ISO/IEC 25010 dirigido a niños con síndrome de Down y de esta manera proponer nuevas herramientas educativas que permitan el aprendizaje y desarrollo de destrezas adaptándose al uso de la tecnología.

1.2. Preguntas de Investigación o hipótesis

- ¿Cuáles son los aplicativos web que utilizan los niños de la Asociación de Padres con hijos con síndrome de Down del cantón Loja?
- ¿Qué métricas de usabilidad se usa para el desarrollo de un aplicativo web inclusivo dirigido a los niños de la Asociación de Padres con hijos con síndrome de Down del cantón Loja?
- ¿Qué aplicativo web con métricas de usabilidad a través de la norma ISO/IEC 25010 podrían utilizar los niños de la Asociación de Padres con hijos con síndrome de Down del cantón Loja?

1.3. Objetivos de investigación

1.3.1. Objetivo General

Proponer un aplicativo web con métricas de usabilidad basado en la norma ISO/IEC 25010 dirigido a los niños que pertenecen a la Asociación de Padres con hijos con Síndrome de Down del cantón Loja.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar los aplicativos web que utilizan los niños que forman parte de la Asociación de Padres con hijos con síndrome de Down del cantón Loja.

- Determinar las métricas de usabilidad y modelo de calidad para el desarrollo de un aplicativo web inclusivo dirigido a los niños de la Asociación de Padres con hijos con síndrome de Down del cantón Loja.
- Desarrollar un aplicativo web con métricas de usabilidad a través de la norma ISO/IEC 25010, para los niños de la Asociación de Padres con hijos con síndrome de Down del cantón Loja.

1.4. Justificación

El desarrollo de software implica el que se consideren varios aspectos en relación con proporcionar un aplicativo de fácil uso para los usuarios, la usabilidad juega un rol importante en este sentido puesto que permite que se pueda tener una mejor apreciación y manejo de un sistema.

Si se trata de un grupo de personas que presentan cierto tipo de discapacidad se debe pensar aún más en brindar una buena experiencia de usuario, La familia de la norma ISO 25000 proporciona directrices para tomar en cuenta estos aspectos que brindan calidad al producto final que se va a presentar.

Escobar Reynel et al. (2023) señalan que es necesario implementar un modelo de medición y evaluación de calidad del software que permita la medición de las características de calidad de los productos de software y por medio de la norma ISO 25000 se puede proponer un marco metodológico para medir y evaluar la calidad de la usabilidad en productos.

En este contexto, la presente investigación busca proporcionar un aplicativo que está diseñado y pensado para un determinado usuario, en este caso un grupo de niños que pertenecen a la Asociación de padres con Síndrome de Down, en el cual se aplicará las recomendaciones de la norma ISO/IEC 25010 relacionadas a la usabilidad, lo que permitirá proporcionar un producto de calidad que sirva para el refuerzo de habilidades y destrezas de este grupo de estudio.

CAPITULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Antecedentes

Para el desarrollo de este marco de estudio, la búsqueda de información se realizó de forma exhaustiva en diversas fuentes de investigación como libros, artículos científicos, tesis, recursos web con la finalidad de obtener trabajos relacionados con las métricas de usabilidad en el desarrollo de software. Son varios los autores que acorde a sus investigaciones han ayudado a tener una idea más clara de los conceptos que se manejarán en el presente proyecto.

En la investigación realizada por Martínez et al. (2022) respecto al diseño inclusivo responsivo para un modelo de software inclusivo se menciona que el concepto de usabilidad ha sido ampliado para abarcar la accesibilidad en la tecnología cuando el usuario tiene algún tipo de discapacidad y que hoy existen estándares para desarrollo de software, que recomienda la participación del usuario desde las primeras etapas del diseño, como resultado de este trabajo se concluye que con el uso de varias tecnologías se puede dar el concepto de inclusión.

Este estudio es reciente y contempla la necesidad de que el usuario final pueda tener una experiencia en el uso de tecnología y que forme parte de la solución por lo tanto se demuestra la importancia de contar con la opinión y punto de vista del usuario con la finalidad de recopilar las necesidades y los requisitos para el desarrollo del software.

Escobar Reynel et al. (2023) en su propuesta de modelo de desarrollo basado en métricas de usabilidad para la construcción de aplicaciones móviles educativas señalan que la usabilidad se pone a prueba a través de la medición de las dimensiones eficiencia, eficacia, satisfacción y facilidad de aprendizaje. Es decir, plantea un modelo de desarrollo que promueve a las aplicaciones educativas usando lo que se denomina elementos tecnopedagógicos que

responden a una necesidad. El trabajo utiliza un metodología cuantitativa que le permitió obtener datos precisos para determinar las métricas adecuadas para este tipo de programas.

La familia de la norma ISO 25000 es la única familia de normas que permite especificar y medir la usabilidad del software, entre muchas otras características de calidad y usabilidad y el poder crear un modelo bajo estas pautas permite determinar de forma correcta las características a considerar en el momento de desarrollar un software es lo que concluyen Naranjo Sánchez et al. (2020) en su investigación relacionada a la usabilidad en sistemas web de terapias cognitivas.

La vinculación de esta investigación con este trabajo tiene una gran relación puesto que se toma a la familia de la norma ISO 25000 como referencia para las métricas de usabilidad.

Por otra parte, Romero Mestre y Vides Hernández (2022) mencionan que la norma ISO 2500 establece el nivel de calidad presente en un producto de software, determinando a la característica de usabilidad como factor de evaluación con sus respectivos criterios que se asocian a la capacidad de aprendizaje, la operabilidad, la atracción, la accesibilidad técnica, las misceláneas y la utilidad. La información obtenida en esta investigación ha servido para evaluaciones de aplicativos y el aprendizaje o retroalimentación que proporcionan a sus usuarios.

La investigación respecto al desarrollo de un software educativo para niños con Síndrome de Down de Pacheco Farfán et al. (2020) se concluye que el apoyo de un software educativo en la educación para esta población generó un mayor interés en las terapias de desarrollo cognitivo, logrando captar por más tiempo la atención del niño y observando la retención efectiva del aprendizaje.

De acuerdo con estas investigaciones se puede concluir que si el diseño de una aplicación está centrado en la usabilidad se puede garantizar que los usuarios puedan tener una experiencia positiva y sobre todo productiva cuando hay la interacción con la aplicación, esto debido a que las pruebas de usabilidad llegan

a desempeñar un papel importante cuando se trata de mantener una mejora continua para la satisfacción del usuario acorde a sus requerimientos.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Síndrome de Down

La Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2021) define al Síndrome de Down como una alteración de tipo genética que se da al presentarse material genético extra en el cromosoma 21 lo que provoca la discapacidad intelectual y se estima que su incidencia se da en uno de cada 1000 nacimientos.

Para el Centro de control y prevención de enfermedades (2022) las posibles causas y factores para que se presente el nacimiento de un niño con esta discapacidad intelectual es la edad de la madre puesto que las mujeres que quedan embarazadas entre los 35 años o más tienen una mayor probabilidad de llevar un embarazo afectado por el Síndrome de Down a diferencia de quienes se embarazan a una menor edad.

2.2.1.1 Tipos de Síndrome de Down

De acuerdo con el sitio web de la Academia Americana de Médicos de Familia (2023) existen tres tipos de síndrome de Down que a simple vista no podrían ser identificados por lo que es necesario realizar exámenes en donde se pueda observar los cromosomas por lo que se clasifica de la siguiente forma:

- **Trisomía 21:** En este tipo recibe tres copias del cromosoma 21 en lugar de recibir 2 normales, alrededor del 95% de quienes tienen síndrome de Down tienen Trisomía 21
- **Síndrome de Down en mosaico:** Se presenta una copia adicional del cromosoma 21 y solamente el 1% de los casos de personas con síndrome de Down lo padecen
- **Síndrome de Down por translocación:** Parte del cromosoma 21 se une a otro cromosoma, esto se puede dar antes o durante la concepción y este tipo es el único que se puede transmitir de padres a hijos incluso si los padres no muestran síntomas de síndrome de Down.

2.2.1.2 Características del Síndrome de Down

El Centro Nacional de Defectos Congénitos y Discapacidades del Desarrollo (CDC, 2022) indica que una persona diagnosticada con Síndrome de Down

presenta ciertas características que los identifica tanto a nivel físico como intelectual, entre las principales se encuentran:

- **Físicas**

- Rasgos faciales que se presentan aplanados mucho más en el puente nasal
- Ojos rasgados
- Cabeza, oídos y boca pequeños
- Disminución de tono muscular
- Talla corta
- Cuello, manos y dedos cortos

- **Intelectuales**

- Retraso en el desarrollo del lenguaje, dificultad para hablar con fluidez y de forma seguida
- Problemas con la percepción sensorial
- Dificultad motórica oral y para el pensamiento abstracto
- Poca retención para aprender algo a largo plazo

2.2.2 Usabilidad

Hoy en día el uso de sistemas informáticos forma parte de la cotidianidad de las personas en las actividades que realiza y precisamente por aquello nace la necesidad de proporcionar servicios o productos que cumplan con parámetros de calidad y uno de los parámetros de esa calidad se encuentra la usabilidad.

Para (Abrahão & Calero, 2022) la usabilidad tiene fuerte impacto en la experiencia de los usuarios, promoviendo la motivación y satisfacción. Por lo tanto, aplicar principios y heurísticas de usabilidad a las prácticas y procesos de desarrollo de software puede ayudar a las iniciativas de adopción y mejorar la experiencia de las personas involucradas (p. 43).

Otra descripción de lo que se considera como usabilidad es la que brinda la (ISO25010, 2023) que define a la usabilidad como la capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones.

De acuerdo con estos criterios se concuerda con el hecho de que la usabilidad es un atributo que debe ser considerado en el desarrollo de software si se quiere brindar un producto de calidad al usuario final ya que se debe tomar en cuenta que todo tipo de personas puede hacer uso de este y por ende la satisfacción debe ser para todos y que de esta manera se pueda tener una buena experiencia de usuario.

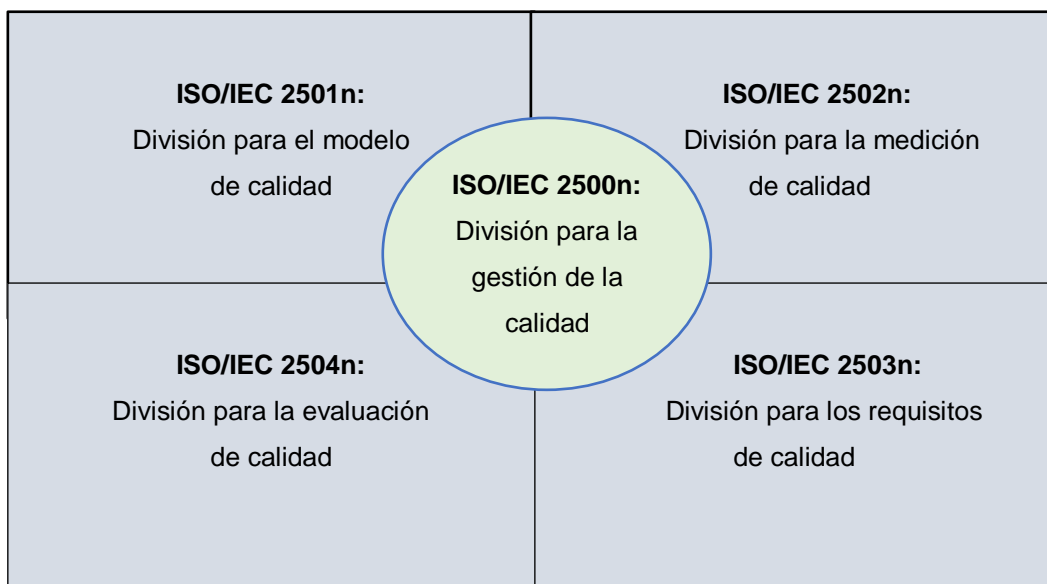
2.2.3 Normas ISO relacionadas a la calidad de software

La norma ISO/IEC 22500 es una familia de normas que tiene como objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software y es el resultado de la evolución de otras normas anteriores, como la ISO/IEC 9126 y la ISO/IEC 14598 (ISO25000, 2022).

la figura 1 describe la división que compone a la familia de normas ISO/IEC 25000.

Figura 1.

Organización del estándar ISO 25000 (SQuaRE)



Fuente: Adaptado de (ISO25000, 2022)

- **ISO/IEC 2500n – división para la gestión de calidad**

Las normas que son parte de esta división definen modelos, términos y definiciones comunes, utilizadas por los demás estándares de esta familia, forman parte de la división la ISO/IEC 2500 y la 2501.

- **ISO/IEC 2501n – división para el modelo de calidad**

Proporciona modelos de calidad interna, externa y la calidad de uso del producto de software, esta división se encuentra formada por la ISO/IEC 25010 y la ISO/IEC 25012.

- **ISO/IEC 2502n – división para la medición de la calidad**

Se incluye un modelo de referencia de calidad del producto software y una guía práctica para su aplicación. Además, indica la forma de cómo aplicar estas métricas para determinar la calidad tanto interna como externa, así como uso del software, los estándares de esta división son la ISO/IEC 25020, ISO/IEC 25021, ISO/IEC 25022, ISO/IEC25023 y ISO/IEC 25024.

- **ISO/IEC 2503n – división para los requisitos de la calidad**

Ayuda a especificar los requerimientos de calidad que se pueden utilizar para la definición de los requisitos de calidad del producto de software. De este forma parte la ISO/IEC 25030

- **ISO/IEC 2504n – división para la evaluación de la calidad**

Proporciona requisitos, recomendaciones y guías para el proceso de evaluación de un producto software, los estándares que forman parte de esta división son la ISO/IEC 25040, ISO/IEC 2541, ISO/IEC 2542 y la ISO/IEC 2045.

2.2.4 Norma ISO/IECE 25010

Romero Pazmiño et al. (2022) señalan que la norma ISO/IEC 25010 relacionada a la calidad del producto del software se basa en una serie de atributos que debe cumplir el software para que este sea de calidad, entre los atributos se encuentran la funcionalidad, confiabilidad, seguridad, compatibilidad y los más importante para esta norma la usabilidad.

El objetivo principal de la norma ISO 25010 es proporcionar una guía para evaluar la calidad del software y los sistemas utilizando técnicas y herramientas específicas que permiten medir el cumplimiento de los requisitos y criterios que establece esta norma. (ISO25010, 2023)

La figura 2 representa las 8 características relacionadas a la calidad que promueve la norma ISO/IEC 25010.

Figura 2.

Características de calidad de un producto de software de acuerdo con la norma ISO/IEC 25010



Fuente: (ISO25000, 2022)

2.2.5 Usabilidad según la norma ISO/IEC 25010

Para la (ISO25000, 2022) la usabilidad es la capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones.

Sifuentes Díaz y Peralta Luján (2022) mencionan que la norma ISO/IEC 25010 se subdivide en las siguientes subcaracterísticas:

- **Capacidad para reconocer su adecuación:** permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.
- **Capacidad de aprendizaje:** permite al usuario aprender su aplicación.
- **Capacidad para ser usado:** permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.
- **Protección contra errores de usuario:** Capacidad del sistema para proteger a los usuarios de hacer errores.
- **Estética de la interfaz de usuario:** Capacidad de la interfaz de usuario de agrandar y satisfacer la interacción con el usuario.
- **Accesibilidad:** Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.

2.2.6 Métricas de evaluación de usabilidad

La evaluación de la usabilidad en el desarrollo de software es una parte esencial puesto que se podrá cerciorar de que el aplicativo realizado satisface las necesidades de los usuarios. Existen algunos criterios a nivel general que se pueden considerar para evaluar la usabilidad, entre los principales están:

- **Eficiencia:** hace referencia a la rapidez con la que los usuarios responden a sus tareas cuando ya se haya aprendido a usar el aplicativo, en este sentido esto se puede medir con relación al tiempo ocupado para realizar una actividad.
- **Navegación fácil:** se evalúa la facilidad de los usuarios en relación con la navegación en la aplicación para realizar las actividades, para esto se utiliza pruebas de navegación las cuales registran el tiempo de los usuarios al completar los flujos de trabajo.
- **Consistencia de la información:** se evalúa la cantidad de información que es presentada por medio de la interfaz al usuario y cómo esta afecta o no a la comprensión y su facilidad de uso.
- **Tasa de abandono:** se mide en referencia a los usuarios que no completan las actividades y abandonan el software lo que representa problemas de usabilidad lo que causa que el usuario no se sienta conforme con el mismo y pierda el interés en continuar o volverlo a usar.
- **Satisfacción del usuario:** puede ser medida por medio de encuestas de satisfacción dirigidas al usuario en donde se registra la opinión que tienen respecto a la aplicación y su uso.

Se debe tomar en cuenta que adicional a esto existe otro tipo de métricas o criterios que se puede considerar y que van acorde al tipo de aplicación o software.

La tabla 1 describe el modelo de usabilidad de prácticas y procesos de desarrollo de software (UMP, de acuerdo con sus siglas en inglés) el cual consta de 10 características y 23 métricas y ha sido utilizado en contextos individuales y de grupo que ha servido como un modelo útil y confiable Abrahão y Calero (2022).

Tabla 1.

Principales métricas de usabilidad de acuerdo con UMP

Característica	Métrica	Descripción	Valores
Propósito evidente	Nombre apropiado	Mide cuán apropiado es el nombre para describir el propósito de la práctica o proceso	Si*, No
Facilidad de aprendizaje	Cantidad de nuevos conceptos	Mide cuántos nuevos conceptos componen el modelo conceptual de la práctica o proceso	Números naturales
Comprensibilidad	Complejidad del modelo conceptual	Mide la complejidad del modelo conceptual de la práctica o proceso	Baja*, Media, Alta
Seguridad	Reducción del coste del error	Mide cuánto reduce el coste del error, la aplicación correcta de la práctica o proceso	Baja, Media, Alta*
Feedback	Feedback oportuno	Mide la oportunidad del feedback recibido con respecto a la acción realizada y las acciones consecuentes a realizar	Inmediato*, Pronto, Demorado, Inexistente
Feedback	Riqueza del feedback	Mide la riqueza del feedback recibido en términos de significatividad o valor que otorga quien lo recibe	Baja, Media, Alta*
Feedback	Feedback de personas	Mide si el proces o práctica promueve el feedback de personas	Si*, No
Feedback	Feedback automático	Mide si el proceso o práctica produce el feedback automático	Si*, No
Controlabilidad	Define puntos de control	Mide si la práctica o proceso define puntos de control en los que las personas pueden tomar decisiones que afectan los resultados de la práctica o proceso	Si*, No
Controlabilidad	Resultados explícitos	Mide si la práctica o proceso define sus resultados explícitamente	Si*, No
Satisfacción	Calificación de satisfacción	Mide la satisfacción subjetiva con el uso de la práctica o proceso	1-5*

Nota. Adaptado de Abrahão y Calero (2022)

Al utilizar este modelo de evaluación se aplica ciertas variables de usabilidad que pueden identificar una retroalimentación que sirva como una oportunidad para mejorar los procesos de desarrollo o el producto final en sí.

2.4 Aplicativos Web

Los aplicativos web tienen la característica de funcionar por medio de un navegador web, es decir no es necesaria la instalación o descarga de un programa en el dispositivo que vaya a ser utilizado.

(Espinosa Hurtado, 2021) menciona que el desarrollo de aplicaciones web ha tenido un crecimiento exponencial a lo largo de los últimos años, debido al hecho de que cada día son más las exigencias requeridas que proporcionen a los usuarios mejores experiencias al momento de hacer uso de ellas.

En este sentido se entiende que una buena experiencia de usuario no solo implica el desarrollo de un determinado aplicativo sino en cumplir las exigencias que tienen los usuarios al momento de utilizarla y que cumpla con la función para la que fue creada.

Para el desarrollo web existen elementos como el uso de frameworks o el uso de los distintos lenguajes que existen en la actualidad, en la mayoría de casos es a elección del desarrollador salvo cuando el cliente requiere un lenguaje en específico que se adapte a las necesidades y lo quiere de su programa y una de las ventajas del desarrollo web es que pueden ser accesibles desde cualquier dispositivo y funcionar en distintos sistemas operativos siempre y cuando se tenga acceso a internet.

2.4.1. Aplicativos web para personas con discapacidad intelectual

(Molero-Aranda et al., 2022) mencionan que las tecnologías digitales brindan numerosas oportunidades para la intervención con personas con discapacidad intelectual pero que, debido a su diseño y estructura, algunas no pueden hacer uso de estas. Ventajosamente hoy existen programas que se orientan específicamente para este grupo de la sociedad que no solo les permiten desarrollar habilidades sino también tener contacto con la tecnología y aprender de ella.

La (Fundación Once, 2024) presenta una lista de aplicaciones desarrolladas propiamente para personas con discapacidad intelectual entre las que se encuentran:

- Sígueme
- Yo también leo
- Recover Brain
- Otsimo
- Picaa
- Números especiales
- Juguemos todos
- Sonigrama
- Soy Cappaz

De acuerdo con las características de estas aplicaciones pueden ser usadas en su mayoría con niños en edad escolarizada ya que el objetivo es la inclusión tecnológica innovando la manera de enseñar a las personas con discapacidad intelectual.

2.5 Marco Legal

Desde el Estado ecuatoriano se ha buscado la forma de que exista una verdadera inclusión para todos los grupos que conforman a las personas con discapacidad, no solo en el ámbito laboral sino también en el educativo y tecnológico fomentando campañas que den a conocer los derechos que tienen estas personas que también forman parte del desarrollo y crecimiento de la sociedad.

2.5.1 Inclusión según la Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador (2008), en el artículo 16, en la sección tercera, en el inciso 2, señala que todas las personas en forma individual o colectiva tienen derecho a “el acceso universal a las tecnologías de información y comunicación”

2.5.2 Ley de protección de datos

En lo que respecta a la (Ley Orgánica de Protección de Datos, 2021) en su Art. 24 menciona: El Estado, entidades educativas, organizaciones de la sociedad civil, proveedores de servicios de la sociedad de la información y el conocimiento, y otros entes relacionados, dentro del ámbito de sus relaciones, están obligados a proveer información y capacitación relacionadas con el uso y tratamiento responsable, adecuado y seguro de datos personales de niñas, niños y adolescentes, tanto a sus titulares como a sus representantes legales, de conformidad con la normativa técnica emitida por la Autoridad de Protección de Datos Personales.

2.5.3 Ley orgánica de discapacidades

De igual manera en la Ley orgánica de discapacidades (2012) aprobada por el pleno de la Asamblea Nacional en el capítulo segundo, artículo 4, inciso 8 manifiesta que “se garantiza el acceso de las personas con discapacidad al entorno físico, al transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de información y las comunicaciones, y a otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público” ...

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Descripción del área de estudio/Grupo de estudio

El desarrollo del presente trabajo de investigación se realizó en la Asociación de Padres con Hijos con Síndrome de Down (AsoDown) perteneciente a la ciudad de Loja, esta agrupación nació por la intención de visibilizar las necesidades de las personas con síndrome de Down debido a la falta de políticas de inclusión y atención de este grupo. De acuerdo con los directivos de AsoDown, son alrededor de 60 personas entre niños y adultos quienes pertenecen a esta asociación en la actualidad y entre voluntarios y directivos suman 40 personas más; es decir la asociación se conforma por un grupo total de 100 personas.

Su misión se centra en trabajar por una verdadera inclusión para quienes pertenecen a esta asociación, así como la implementación de programas y políticas que permita su desarrollo y una atención especializada.

3.2. Enfoque y tipo de investigación

3.2.1 Enfoque

El enfoque mixto es el que mejor se adapta a la presente investigación puesto que se abarca distintos elementos para la recolección y análisis de la información entre los cuales se encuentran: entrevistas, encuestas y la observación directa. El uso de estas técnicas ayudará a obtener mejores resultados en lo que se pretende realizar ya que se aprovecha las mejores prácticas del enfoque cuantitativo y cualitativo.

Para (Otero, 2018) el proceso de investigación mixto implica una recolección, análisis e interpretación de datos cualitativos y cuantitativos que el investigador haya considerado necesarios para su estudio. Este método representa un proceso sistemático, empírico y crítico de la investigación.

(Chaves Montero, 2018) menciona que la metodología mixta reconoce el valor del conocimiento como algo que se ha construido a través de medios cualitativos tales como la percepción y se establece entre lo cualitativo y lo cuantitativo cuyo valor se basa sólo en la exclusividad de uno y otro.

Como parte de los datos cuantitativos y de acuerdo con los objetivos planteados se obtuvo valores estadísticos referente a las métricas y criterios que permitieron conseguir una correcta evaluación del prototipo del aplicativo que se proporcionó a los niños que forman parte de este estudio.

Respecto al enfoque cualitativo, este se utilizó para realizar la evaluación de los resultados de las pruebas que se planteó los niños que son quienes brindan una evaluación respecto a los parámetros de usabilidad que fueron seleccionados de manera previa.

3.2.2 Tipo de Investigación

3.2.2.1 Investigación de campo

De acuerdo con (Martinez Morales y Junca Sanabria, 2024) la investigación de campo es un tipo de investigación cualitativa, que admite el uso de la observación, es decir que los datos se recolectan o provienen directamente de los sujetos investigados.

Se aplicó este tipo de investigación ya que permitió la recopilación de información de los criterios de usabilidad que se necesita establecer al momento de desarrollar el tipo de software que fue propuesto para los niños con síndrome de Down, toda esta actividad se realizará con el levantamiento de información y de datos proporcionado en una encuesta.

Por medio de las encuestas se logró identificar los principales problemas que se relacionan con la calidad de los aplicativos que usan actualmente, cabe mencionar que estos no son de carácter educativo, pero se los proporcionan en

un determinado rango de tiempo con la finalidad de que se familiaricen con la tecnología.

3.2.2.2 Investigación descriptiva

La investigación descriptiva según (Guevara Alban et al., 2020) tiene como objetivo describir las características fundamentales de conjuntos homogéneos de datos, utilizando criterios que permitan establecer la estructura o comportamiento de los datos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes.

Este tipo de investigación se aplicó en el momento de realizar la evaluación puesto que implica la observación y por ende se puede verificar el comportamiento que tienen los niños que usan el sistema y esto permite obtener una retroalimentación de las métricas de usabilidad que se aplicaron en sistema a implementar.

3.2.3 Definición y operacionalización de variables

Este trabajo de investigación se centra en la propuesta de un aplicativo web que cumpla con criterios de usabilidad que proporciona la norma ISO/IEC 25010 para que sea usado por los niños que forman parte del grupo de estudio y realizar una posterior evaluación. Para ello se contará con dos variables:

Variable independiente

Métricas de usabilidad, esta variable se refiere a las directrices que se proporcionan en la norma ISO/IEC 25010 que se tomarán en cuenta para el desarrollo del aplicativo.

Variable dependiente

Aplicativo web, esta variable hace referencia al producto final que se desarrollará empleando los criterios de usabilidad como resultado de la investigación.

Tabla 2.*Operacionalización de variables*

Variable	Dimensión	Indicador	Técnicas	Instrumentos	Unidad de Análisis
Métricas de usabilidad	Capacidad de aprendizaje	Capacidad que permite al usuario aprender su aplicación	Análisis documental	Análisis de fundamentación teórica	Revisión de fundamentación teórica
	Eficiencia	Rapidez con la que los usuarios responden a sus tareas			
	Eficacia	Precisión en la realización de una determinada tarea	Encuestas	Cuestionarios	Niños y padres de AsoDown
	Satisfacción de usuario	Opinión respecto a la percepción del usuario	Observación directa		
	Navegación fácil	Facilidad de los usuarios en relación con la navegación en la aplicación para realizar las actividades			

	Interfaz de usuario	Agrado y satisfacción de la interacción del usuario con el aplicativo			
Aplicativo web	Metodología de desarrollo	Fase de Planificación Fase de Diseño Fase de Desarrollo Fase de Pruebas	Historias de usuario Casos de Uso Interfaces	Encuestas Prototipos de software	Niños pertenecientes a AsoDown Aplicación
	Requerimientos de usuario	Requerimientos funcionales Requerimientos no funcionales	Plan de Pruebas Plan de entregas		
	Prototipos	Prototipos de los módulos del aplicativo	Plan de iteración		

3.2.4 Procedimiento

Fase 1. Qué aplicativos web utilizan los niños de la Asociación de Padres con hijos con síndrome de Down del cantón Loja

La investigación se centró en obtener información referente a los aplicativos que en la actualidad utilizan los niños que pertenecen a AsoDown con la finalidad de conocer la relación de los niños con el uso de aplicativos ya sean educativos o de ocio.

Para el desarrollo de esta fase se aplicó la técnica de la encuesta, para lo cual se solicitó el consentimiento informado de cada uno de los padres que participan en la investigación y que son quienes proporcionaron la información respecto a los aplicativos que usan sus hijos. Para esto se tomó una muestra representativa de 10 padres mediante la socialización del proyecto de investigación a los cuales se les aplicó una encuesta para obtener la información.

La información obtenida a través de la encuesta aplicada sirvió para el cumplimiento del objetivo específico número uno.

Además de la encuesta, también se utilizó la técnica de observación directa para determinar las dificultades o los problemas que tienen los niños al usar un aplicativo en relación con sus habilidades.

Fase2. Métricas de usabilidad que se usa para el desarrollo de un aplicativo web inclusivo dirigido a los niños de la Asociación de Padres con hijos con síndrome de Down del cantón Loja

Para conocer y entender cómo funciona y lo que debería implicar el desarrollo de un software inclusivo se realizó una investigación en varias fuentes de información respecto a métricas de usabilidad a nivel general, desarrollo inclusivo y las directrices de la familia de las norma ISO/IEC 2500 que brinda un modelo de desarrollo que asegure la calidad del producto.

A través del registro de documentos bibliográficos y experimentales relacionados a la norma ISO/IEC 25010 se determinó las mejores métricas que permiten que se pueda desarrollar un software inclusivo que pueda ser usado por los niños de AsoDown.

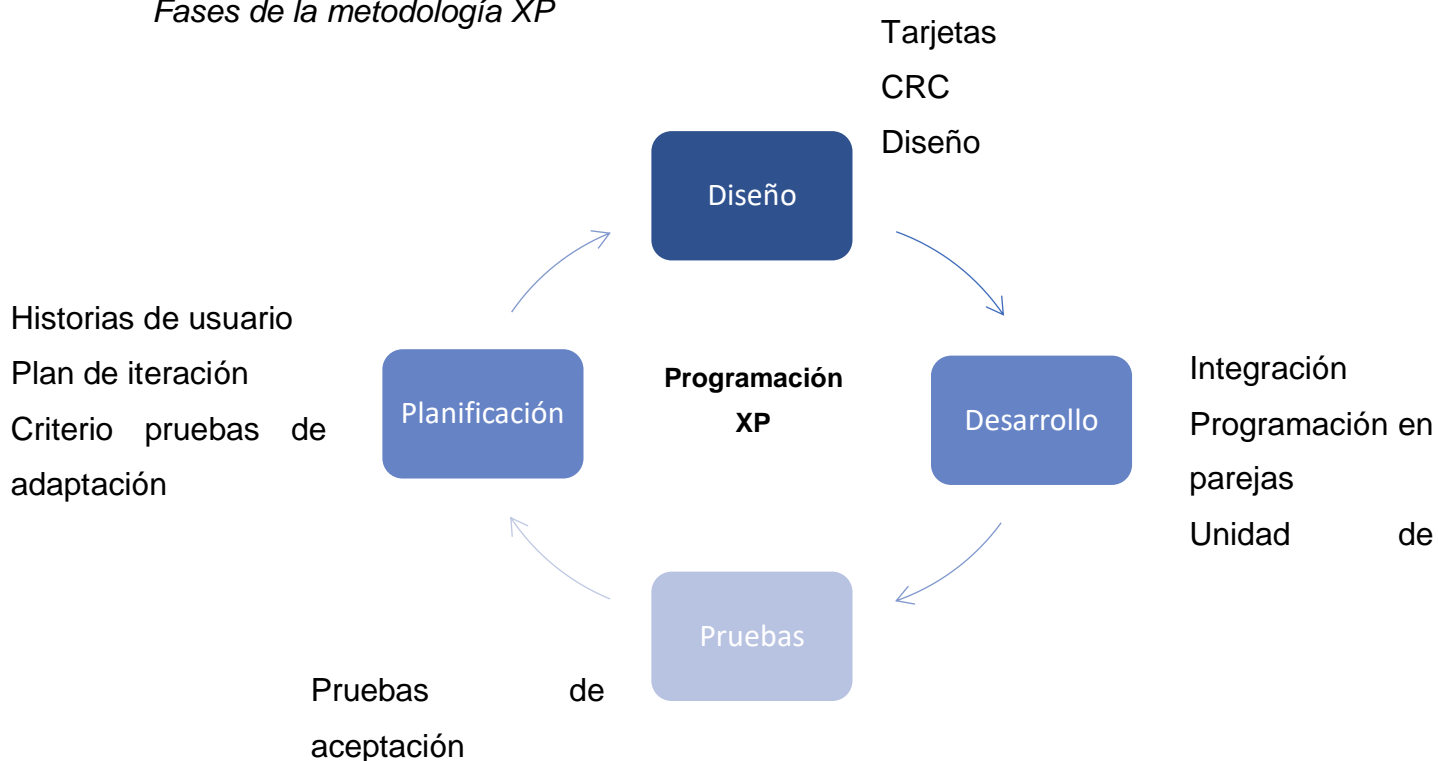
Fase 3. Aplicativo web con métricas de usabilidad a través de la norma ISO/IEC 25010 que podrían utilizar los niños de la Asociación de Padres con hijos con síndrome de Down del cantón Loja

Para el desarrollo del aplicativo, se determinó que sea educativo con la finalidad de reforzar las destrezas y habilidades del grupo de este estudio, adicional a ello se optó por una metodología de desarrollo ágil para simplificar el desarrollo, en este caso Extreme Programming (XP) y tener un proceso de software guiado por fases.

La figura 3 muestra las fases que conforman la metodología de desarrollo Extreme Programming y las actividades que incluye cada una de estas.

Figura 3.

Fases de la metodología XP



Fuente: Adaptado de Extreme Programming XP

Fase de Planificación: Durante esta fase se realiza la planificación del proyecto para lo cual se determina el alcance, costo y duración. Además, se establece las historias de usuario y se mantiene reuniones con el usuario.

También se identifican los requerimientos que suplan las necesidades del usuario.

Fase de Diseño: Para esta fase se especifica los casos de uso que cumpla con los requerimientos obtenidos durante la fase de planificación, adicional se realiza los prototipos del aplicativo y los modelos de clases.

Fase de Desarrollo: En esta fase se realiza el desarrollo en sí de los prototipos en los que se aplicará las métricas o criterios de usabilidad.

Fase de Pruebas: En esta fase se presentará el aplicativo a los usuarios finales para realizar las pruebas de aceptación y se presentará lo que se aplicó en cuanto a usabilidad tomando en cuenta que es un público objetivo con capacidades diferentes y son quienes deben evaluar su funcionamiento.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fase 1. Aplicativos web que utilizan los niños de la Asociación de Padres con hijos con síndrome de Down del cantón Loja

Los resultados en esta fase se obtuvieron tras haber realizado una encuesta dirigida a los padres de familia que decidieron participar de este trabajo investigativo, los datos obtenidos sirvieron para conocer los aplicativos que utilizan los niños a los que representan en AsoDown.

Pregunta 1 ¿Su hijo está familiarizado con algún tipo de software?

Tabla 3.

Familiarización de los niños con software

Uso de software	Niños familiarizados
Si	90%
No	10%

De acuerdo con la figura 4, el 90% de la población encuestada indica que sus hijos si están familiarizados con el uso de algún tipo de software ya sea para temas educativos o distracción mientras que una sola persona indico que su hijo no se ha relacionado con programas o aplicativos informáticos debido a las dificultades que se le presentan.

Figura 4.

Niños familiarizados con el uso de software



Pregunta 2. ¿Qué aplicativos informáticos utiliza su hijo?

Tabla 4.

Aplicativos informáticos que utilizan los niños

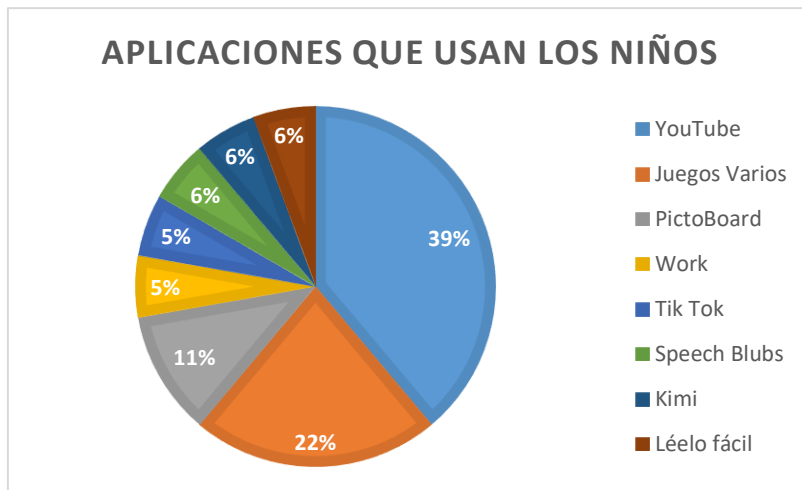
Nombre del aplicativo	Niños que la usan
YouTube	7
Juegos varios	4
PictoBoard	2
Work	1
Tik Tok	1
Speech Blubs	1
Kimi	1
Léelo fácil	1

La figura 5 presenta los resultados respecto a los aplicativos que con los que han interactuado los niños, de acuerdo con ello se puede interpretar que el 39% utilizan YouTube principalmente para ver animaciones infantiles. El 22% de la población utilizan para diversos juegos entre estos están juegos educativos y de ocio.

El 6% han interactuado con aplicativos que han sido desarrollados específicamente para personas con algún tipo de discapacidad intelectual como Kimi, léelo fácil o Speech Blubs mientras que el resto de la población han usado aplicaciones que sirven como una actividad de ocio como Tik Tok.

Figura 5.

Aplicativos informáticos que utilizan los niños



Pregunta 3. ¿Sus hijos han tenido interacción con algún software educativo?

Tabla 5.

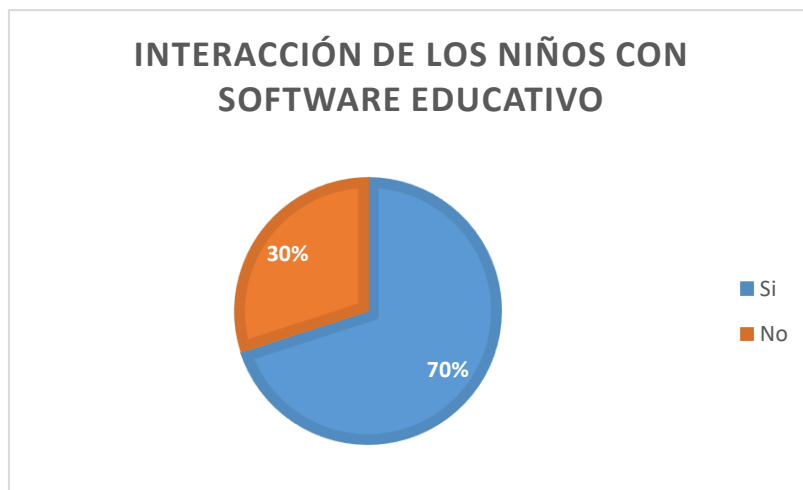
Interacción de los niños con software educativo

Alternativas	Porcentaje
Si	70%
No	30%

De acuerdo con la figura 6 se determina que el 70% de la población si ha tenido interacción con algún tipo de programa educativo especialmente con el uso de juegos educativos y estos han sido proporcionados directamente por parte de sus padres, mientras que el 30% de este grupo no ha tenido ningún tipo de interacción.

Figura 6.

Interacción de los niños con software educativo



Pregunta 4. ¿Considera que los atributos de usabilidad en los aplicativos que usan son los adecuados para la condición que presenta su hijo?

Tabla 6.

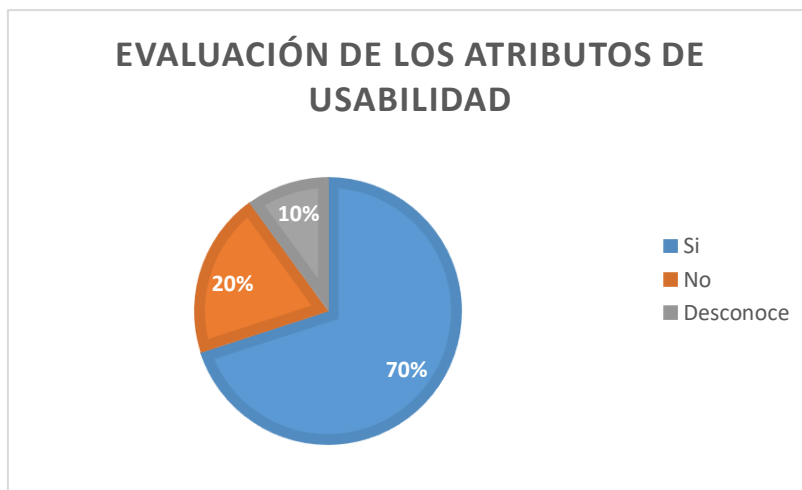
Evaluación de la usabilidad en los aplicativos que usan los niños

Alternativas	Porcentaje
Si	70 %
No	20 %
Desconoce	10 %

Previo a la obtención de estos resultados se les indicó a los encuestados cuáles son los criterios de usabilidad para que puedan entender el contexto de la pregunta y en ese sentido se respecto con la figura 7, el 70% de la población considera que los atributos que abarcan el tema de usabilidad son los adecuados para la condición intelectual de su hijo de acuerdo con los programas que utiliza, el 20% cree que son insuficientes o no son acorde a la condición de los niños.

Figura 7.

Evaluación de la usabilidad en los aplicativos que usan en la actualidad



Pregunta 5. ¿Considera que su hijo comprende los símbolos e iconos que se muestran en la interfaz del o los aplicativos que utiliza?

Tabla 7.

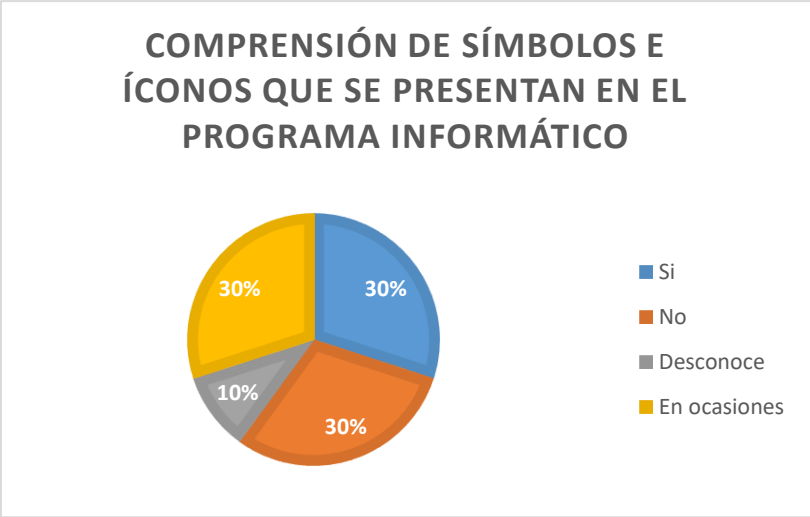
Comprensión de símbolos e íconos de la interfaz del aplicativo

Alternativas	Porcentajes
Si	30%
No	30%
Desconoce	10%
En ocasiones	30%

En la figura 8 se puede interpretar que con relación a la comprensión de los símbolos e íconos que se muestran en la interfaz del programa un 30% de los niños si puede comprenderlos y realizar las actividades de forma normal, otro 30% no puede hacerlo y requiere ayuda para poder utilizar el programa debido a que no comprende lo que tiene que hacer de acuerdo con lo que interpreta de los símbolos e íconos y un 30% solo logra comprender en ocasiones.

Figura 8.

Comprensión de símbolos e íconos de la interfaz del aplicativo



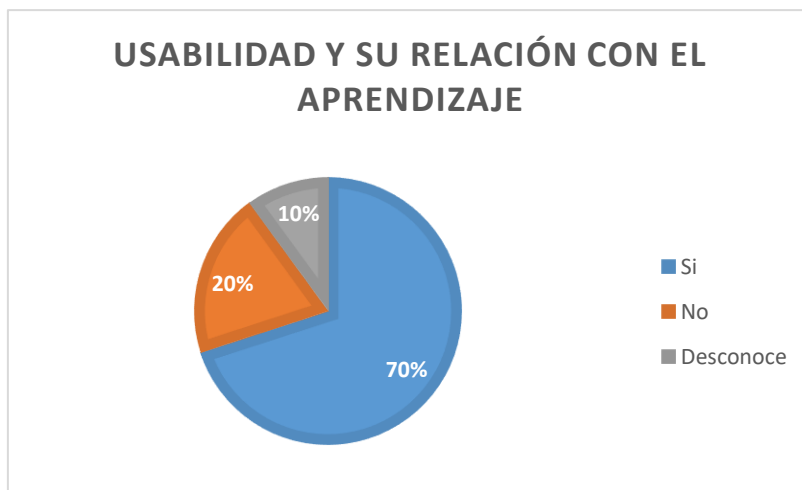
Pregunta 6. ¿Considera que la usabilidad que presenta un programa informático ayuda en el aprendizaje de los niños que presentan esta discapacidad intelectual?

Tabla 8.
Usabilidad y su relación con el aprendizaje

Alternativa	Porcentajes
Si	70%
No	20%
Desconoce	10%

El 70% de los padres encuestados considera que la usabilidad que se presenta en los programas informáticos que utilizan sus hijos si les ayuda en el aprendizaje sobre todo de quienes utilizan aplicaciones que se enfocan en el desarrollo intelectual, el 20% considera que no les ayuda en su aprendizaje porque son actividades de ocio.

Figura 9.
Usabilidad y su relación con el aprendizaje



En caso de que su respuesta sea afirmativa, de acuerdo con su criterio ¿Cuál de las siguientes opciones cree que influyen en que se pueda tener una buena experiencia al usar un aplicativo?

Tabla 9.

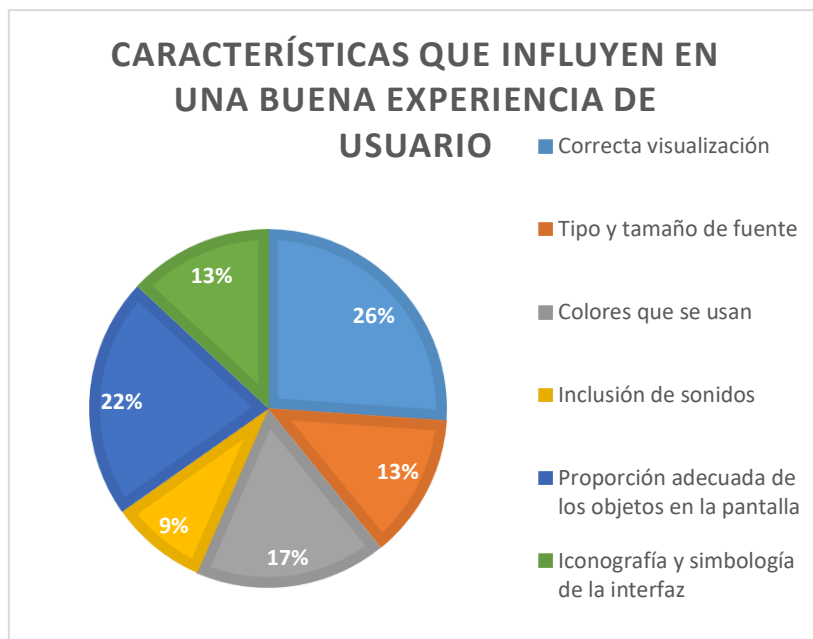
Características que influyen en que haya una buena experiencia de usuario

Alternativa	Porcentaje
Correcta visualización	6
Tipo y tamaño de fuente	3
Colores que se usan	4
Inclusión de sonidos	2
Proporción adecuada de los objetos en la pantalla	5
Iconografía y simbología de la interfaz	3

Respecto a la figura 10 referente a la buena experiencia de usuario relacionada con las características de un software, el 60% indica que una correcta visualización brinda una buena experiencia en el uso del aplicativo mientras que un 50% considera que una proporción adecuada de los objetos en la pantalla, un 40% cree que los colores que se usan, un 30% coincide con el tipo y tamaño de fuente y con la iconografía y simbología de la interfaz y un 2% cree que la inclusión de sonidos está asociado a esta buena experiencia de usuario.

Figura 10.

Características que influyen en una buena experiencia de usuario



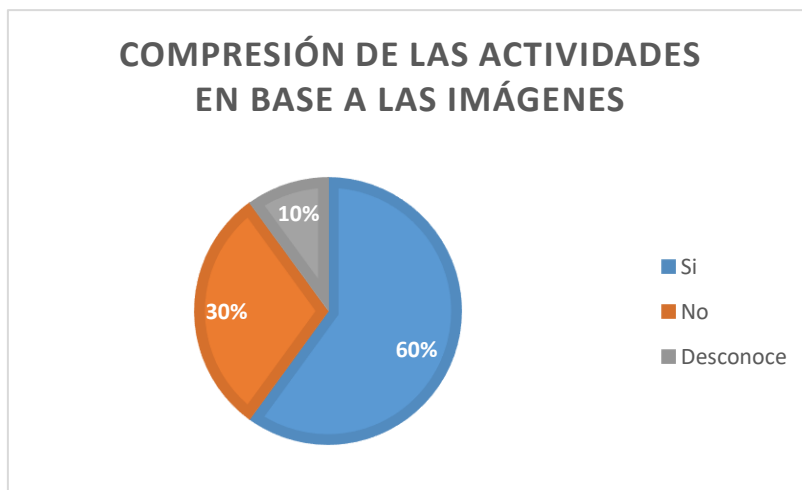
Pregunta 7. ¿Considera que las imágenes que se muestran en los programas informáticos permiten comprender las actividades que se deben realizar?

Tabla 10.
Comprensión de imágenes en los programas

Alternativa	Porcentajes
Si	60%
No	30%
Desconoce	10%

En la figura 11, el 60% de la población cree que existe una relación de la imagen con la actividad lo que ayuda en la comprensión de los que deben realizar mientras que un 30% cree que no existe esta relación o que son muy pocas las aplicaciones que la muestran y por lo general los niños asocian una imagen con el realizar una determinada actividad.

Figura 11.
Comprensión de actividades por las imágenes



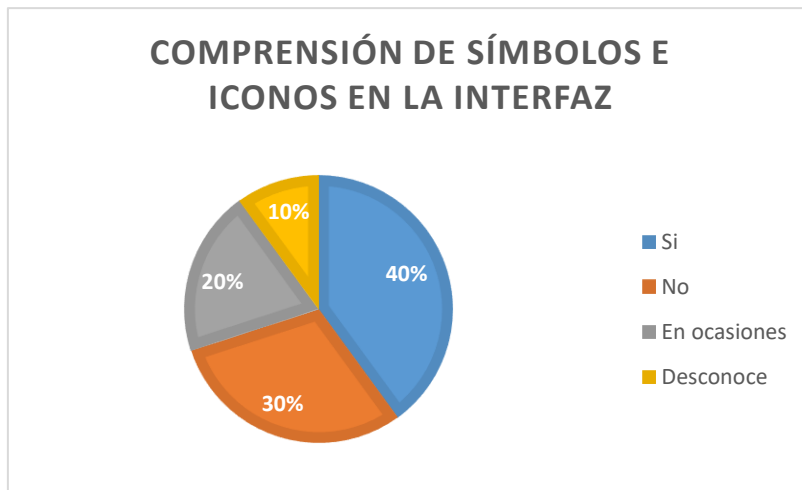
Pregunta 8. ¿Considera que los niños con Síndrome de Down comprenden el significado de los símbolos e íconos que se muestran en la interfaz gráfica de los programas que utiliza?

Tabla 11.
Comprensión de significado de símbolos e íconos

Alternativas	Porcentajes
Si	40%
No	30%
En ocasiones	20%
Desconoce	10%

El 40% de la población asegura que los niños si logran comprender las simbología y los íconos que se le presentan en la interfaz, el 30% indica que los niños no son capaces de comprender lo que se les presenta en la interfaz debido a que no logran hacerse una idea del significado de lo que ven en la pantalla, esto se encuentra representado en la figura 12.

Figura 12.
Comprensión de significado de símbolos e íconos



Pregunta 9. ¿Considera que las combinaciones de colores que se utilizan en una interfaz gráfica pueden implicar el rechazo del software?

Tabla 12.

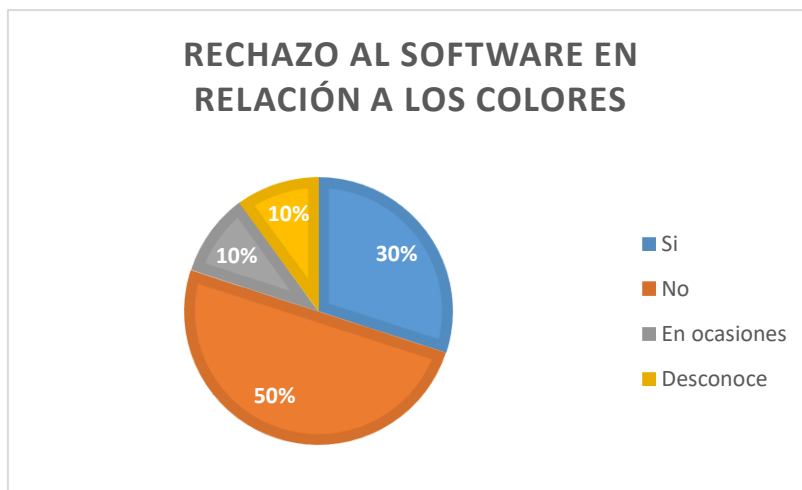
Rechazo del software relacionado a la combinación de colores

Alternativas	Porcentajes
Si	30%
No	50%
En ocasiones	10%
Desconoce	10%

De acuerdo con la figura 13, el 50% considera que el tema de los colores no se relaciona con el rechazo al software ya que los niños se enfocan mucho más en la actividad que tienen que realizar siempre y cuando sea atractiva para ellos y mantenga su atención, el 30% cree que si se puede dar un rechazo porque necesitan algo más que estimule su atención y el 1% indica que esto del rechazo puede ocurrir en ocasiones.

Figura 13.

Rechazo al software con relación a los colores que se utiliza



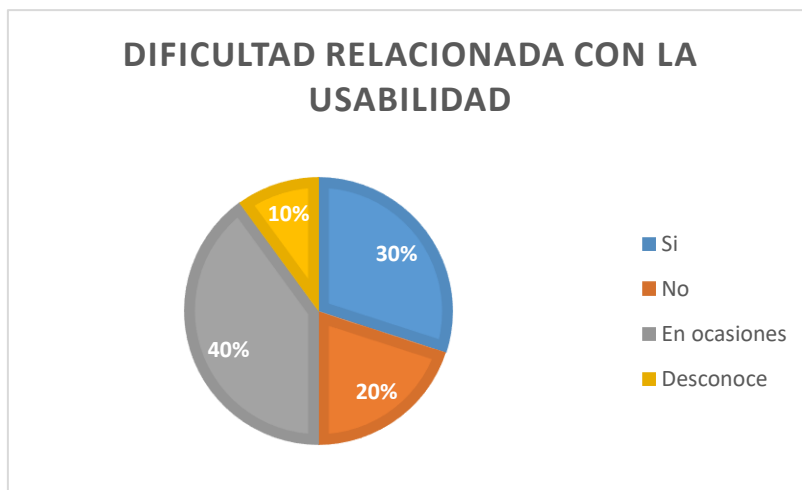
Pregunta 10. ¿Cuándo su hijo interactúa con los programas que normalmente usa ha enfrentado dificultades en cuanto a usabilidad?

Tabla 13.
Dificultad relacionada con la usabilidad

Alternativas	Porcentajes
Si	30%
No	20%
En ocasiones	40%
Desconoce	10%

En la figura 14, se determina que el 30% de los niños si han presentado problemas relacionados con la usabilidad esto debido a que les es difícil entender el desarrollo de alguna actividad, el 20% considera que no han presentado problemas, el 40% indicó que si se han presentado estos problemas en algunas ocasiones sobre todo en la comprensión.

Figura 14.
Dificultad relacionada con la usabilidad



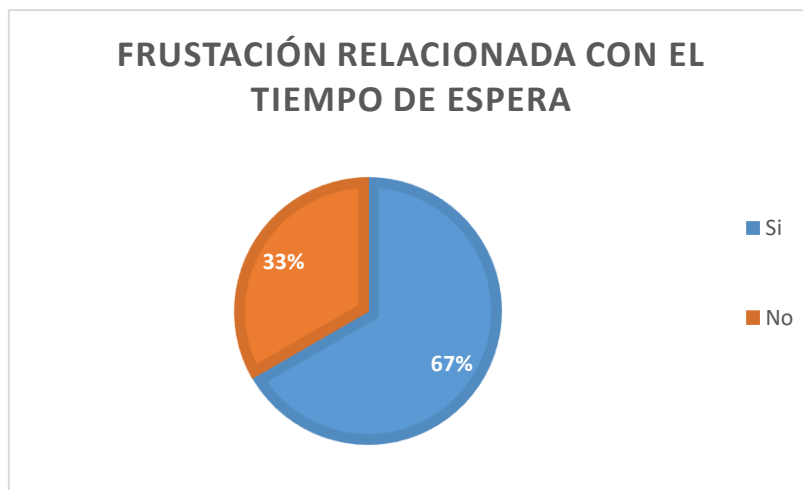
Pregunta 11. ¿Si existe un tiempo de espera en alguna actividad en cuanto al uso del software, su hijo puede llegar a sentir frustración?

Alternativas	Porcentajes
Si	60%
No	30%

El 60% de los encuestados señalan que, si se presenta algo de impaciencia en relación con la espera del funcionamiento de una aplicación o una actividad mientras que el 30% afirman que, si se frustran, pero esto se da cuando han tenido un tiempo de espera que oscila entre 10 a 20 minutos, además de que presentan distracciones por eso necesitan el apoyo de alguien que les guíe y les ayude con el funcionamiento de los programas.

Figura 15.

Frustración del niño relacionada con el tiempo de espera en el funcionamiento de una aplicación



Pregunta 12. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el uso de los aplicativos que usa su hijo actualmente?

Tabla 14.

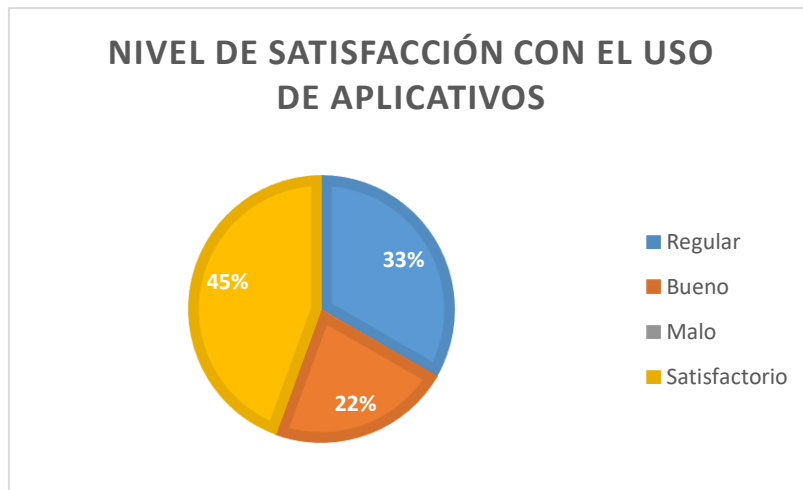
Nivel de satisfacción con los aplicativos que usan los niños

Alternativas	Porcentajes
Regular	30%
Bueno	20%
Malo	0%
Satisfactorio	40%

De acuerdo con la figura 16, un 55% califica como bueno el nivel de satisfacción que tiene con los aplicativos que usan los niños, aunque consideran que les falta más para llegar a ser inclusivos en su totalidad, un 30% califica como satisfactorio debido a la facilidad con la que los manejan su hijo o hija y un 15% tiene una satisfacción mala respecto al uso y esto debido a que no son fáciles de usar y causan confusión.

Figura 16.

Nivel de satisfacción con el uso de los aplicativos



Fase2. Métricas de usabilidad que se usa para el desarrollo de un aplicativo web inclusivo dirigido a los niños de la Asociación de Padres con hijos con síndrome de Down del cantón Loja

Las métricas de usabilidad que proporciona la norma ISO/IEC 25010 abarca algunos puntos para asegurar la calidad del software, y de acuerdo con el análisis de la fundamentación teórica de este estándar se determinó las métricas que permitirán el desarrollo del aplicativo web inclusivo y son las siguientes:

Tabla 15.
Métricas que se aplicarán para el desarrollo del aplicativo web

METRICA	DESCRIPCION
Capacidad de aprendizaje	Capacidad que permite al usuario aprender su aplicación
Eficiencia	Rapidez con la que los usuarios responden a sus tareas
Eficacia	Precisión en la realización de una determinada tarea
Satisfacción de usuario	Opinión respecto a la percepción del usuario
Navegación fácil	Facilidad de los usuarios en relación con la navegación en la aplicación para realizar las actividades
Interfaz de usuario	Agrado y satisfacción de la interacción del usuario con el aplicativo

Accesibilidad	Permite que el producto sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades
---------------	--

Fase 3. Aplicativo web con métricas de usabilidad a través de la norma ISO/IEC 25010 que podrían utilizar los niños de la Asociación de Padres con hijos con síndrome de Down del cantón Loja

Para el desarrollo de este objetivo se realizaron varias actividades acordes con la metodología XP. En la fase de la planificación se determinó el alcance y duración del proyecto, además se obtuvo el documento de especificación de requisitos por parte del cliente y las historias de usuario, en la fase de diseño se obtuvo el esquema general de los prototipos en base a los casos de uso, en la fase de desarrollo se desarrollaron los prototipos y en la fase de pruebas se validó el cumplimiento de los requisitos que fueron solicitados en un inicio por el cliente.

El contexto del aplicativo que se desarrolló en un juego educativo para el cual se empleó el módulo Pygame que se usa para el desarrollo de videojuegos del lenguaje de programación Python.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

Para el desarrollo de la propuesta se trabajó con la métricas de usabilidad seleccionadas de la norma ISO/IEC 25010, y se trabajó con 3 módulos que son parte del producto de software lúdico y estos módulos sirven para facilitar la evaluación de la usabilidad del software.

5.2 Fase de Planificación

Durante esta fase se realizó las historias de usuario de acuerdo con los requerimientos del sistema, los cuales abarcan las funcionalidades del sistema y en el que se debe considerar la métricas de usabilidad que se van a implementar.

5.2.1 Historias de usuario

Con la encuesta realizada a padres de la asociación, se obtuvo las especificaciones de tareas, que se convierten en historias de usuario, y se describen a continuación.

Tabla 16.

Historia de usuario módulo de palabras

Historia de Usuario	
Número: 01	Usuario: Niños
Nombre de la historia de usuario: Modulo de palabras	
Prioridad: Alta	
Iteración Asignada: 2	Estimación: 3
Descripción: <ul style="list-style-type: none">• Se mostrará una imagen de forma aleatoria para que el niño pueda reconocer• El niño deberá escribir el nombre de la figura que le aparece en la imagen• Si el nombre que ingresa es correcto se emitirá un sonido de satisfacción, caso contrario el sonido será de error	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">• Los sonidos que se deben emitir no debe ser muy fuertes puesto que debido a su condición no los toleran, además las imágenes que se van a mostrar deben ser de un tamaño grande ya que así lo requieren por su condición visual.	

- Requiere de la asistencia del tutor del niño para guiar la actividad.

Tabla 17.

Historia de usuario módulo de memoria

Historia de Usuario	
Número: 02	Usuario: Niños
Nombre de la historia de usuario: Modulo de memoria	
Prioridad: Alta	
Iteración Asignada: 2	Estimación: 3
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • Se mostrará una serie de imágenes para que el niño memorice • Aparecerán cuadros vacíos que al hacer clic irán apareciendo las imágenes para que el niño pueda armar los pares • Si el par de imágenes es correcto se emitirá un sonido de felicitación • Si el par de imágenes es incorrecto se emitirá un sonido de error 	
Criterios de aceptación:	
Los pares de imágenes que se presentarán deben ser conocidas por los niños y sea de un tamaño grande y los sonidos deben ser moderados	

Tabla 18.

Historia de usuario módulo de rompecabezas

Historia de Usuario	
Número: 03	Usuario: Niños
Nombre de la historia de usuario: Modulo de rompecabezas	
Prioridad: Alta	
Iteración Asignada: 3	Estimación: 4
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • Se muestran unas imágenes que sean conocidas por los niños para armar en un rompecabezas de 6 piezas • La imágenes que se presentan deben ser acorde a gráfico que el niño va a ordenar 	

- Si al finalizar la actividad el ordenado de imagen es correcto se mostrará un mensaje y sonido de felicitación, caso contrario un mensaje de y sonido de error.

Criterios de aceptación:

Las imágenes deben ser grandes y conocidas por los niños

5.2.2 Especificación de requisitos

El software lúdico que se desarrolló consta de 3 módulos que están asociados a las actividades que realizan en la cotidianidad los niños para reforzar su aprendizaje y se describen a continuación en los requisitos tanto funcionales como no funcionales.

5.2.2.1 Requisitos funcionales

Tabla 19.

Requisito funcional 1

RQF01	Inicio del programa
Descripción	El usuario deberá ejecutar la aplicación para dar inicio
Usuario	Niños
Prioridad	Alta
Precondición	N/A

Tabla 20.

Requisito funcional 2

RQF02	Seleccionar módulo de palabras
Descripción	El usuario debe seleccionar la actividad correspondiente al módulo de palabras en el menú de la interfaz que le mostrará el programa
Usuario	Niños
Prioridad	Alta
Precondición	Haber iniciado el programa

Tabla 21. *Requisito funcional 3*

RQF03	Seleccionar módulo de memoria
Descripción	El usuario debe seleccionar la actividad correspondiente al módulo de memoria en el menú la interfaz del programa
Usuario	Niños
Prioridad	Alta
Precondición	Haber iniciado el programa

Tabla 22.
Requisito funcional 04

RQF04	Seleccionar módulo de rompecabezas
Descripción	El usuario debe seleccionar la actividad correspondiente al módulo de rompecabezas en el menú la interfaz del programa
Usuario	Niños
Prioridad	Alta
Precondición	Haber iniciado el programa

Tabla 23.
Requisito funcional 05

RQF05	Emitir sonido correcto
Descripción	Por cada actividad que el usuario realice de forma exitosa se deberá emitir un sonido indicando que lo hizo bien
Usuario	Sistema
Prioridad	Alta
Precondición	Iniciar módulo de palabras

Tabla 24.
Requisito funcional 6

RQF06	Emitir sonido erro
Descripción	Por cada actividad que el usuario realice de forma errónea se debe emitir un sonido que indique que la actividad no se realizó de forma correcta
Usuario	Sistema
Prioridad	Alta
Precondición	Iniciar módulo de palabras

Tabla 25.
Requisito funcional 7

RQF07	Salir del programa
Descripción	Por cada uno de los módulos se debe presentar un icono que indique la opción de salir del programa
Usuario	Niño
Prioridad	Alta
Precondición	Iniciar cualquiera de los tres módulos

5.2.2.2 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales que se han determinado para el programa son los siguientes

RNF01: La interfaz del sistema debe ser amigable y ser acorde a las condiciones que presentan los niños y que estos puedan utilizar el programa.

RQNF02: Las imágenes que se presentarán debe ser de objetos que los niños conozcan previamente para facilitar la realización de las actividades.

RFN03: El programa deberá ser usado por un niño a la vez puesto que si lo realizan al mismo tiempo representa distracción para la realización de las actividades.

5.3 Fase de Diseño

5.3.1 Estructura del programa

El programa consta de tres módulos que han sido diseñados de acuerdo con la guía que brinda norma ISO/IEC 25010 que permite que se pueda identificar los criterios de usabilidad.

- **Módulo de palabras:** en esta actividad el objetivo es reforzar las palabras aprendidas mediante el uso de imágenes de animales o cosas que el niño ya conozca con anterioridad para que pueda identificar y escriba el nombre.
- **Módulo de memoria:** en esta actividad se tiene como objetivo mejorar la recepción de los niños a través de este ejercicio de memoria que consiste en mostrar pares ordenados de imágenes a los niños para que luego puedan encontrar estos pares.
- **Módulo de rompecabezas:** en esta actividad el objetivo es que los niños mejoren su habilidad motriz y la concentración al armar rompecabezas con imágenes de objetos o animales conocidos que en el tablero se dividen en 6 piezas para que luego puedan ser armados.

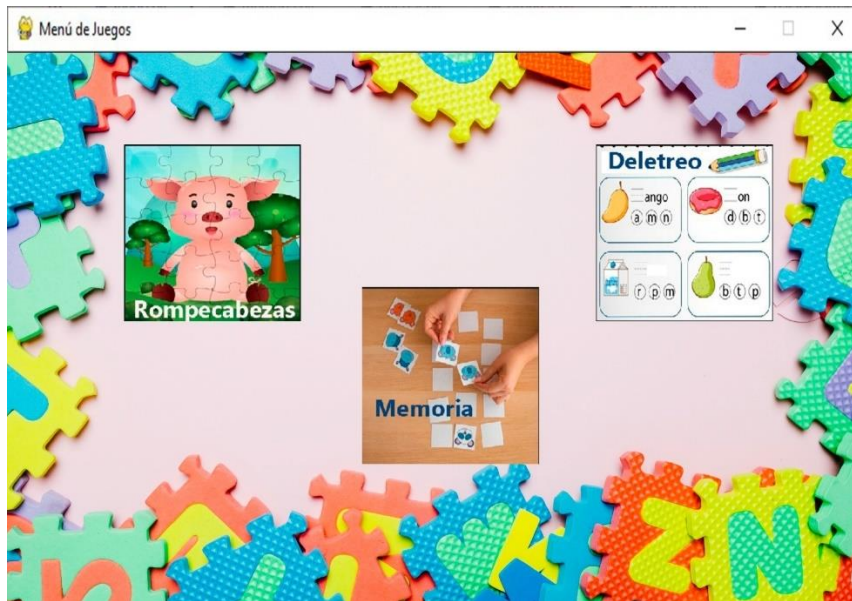
5.4 Fase de Desarrollo

Para el desarrollo del aplicativo se tomó en cuenta los requerimientos recolectados mediante entrevistas en la fase de planificación y conforme se avanzó con este proceso se fue realizando los cambios pertinentes con la finalidad de abarcar los criterios de usabilidad que brinda la norma ISO/IEC 25010.

El diseño final de las interfaces y de cada uno de los módulos fue aprobado por los directivos de la Fundación AsoDown y en cada una de las entregas se verificó que los cambios se hayan realizado acorde a las necesidades y problemas que presentaban los niños.

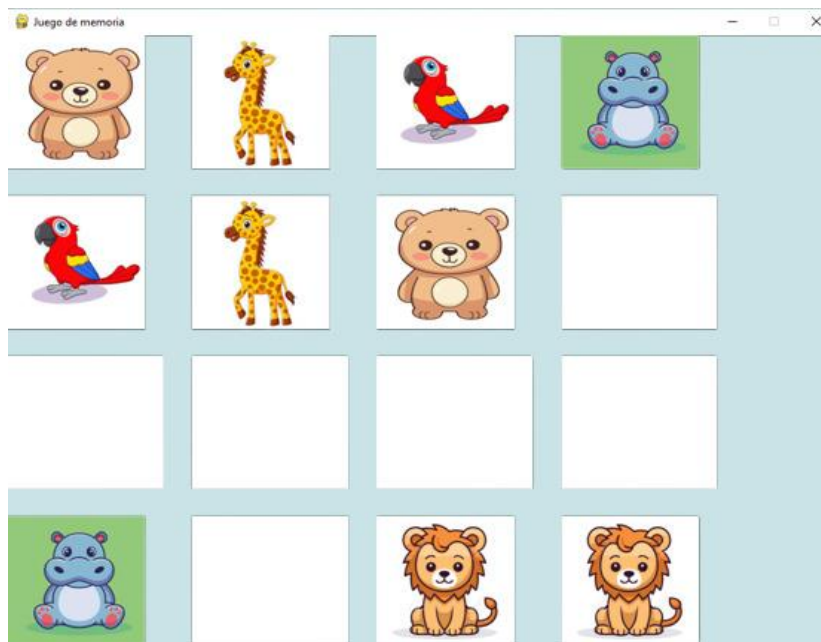
Figura 17.

Pantalla principal del programa



La figura 17 representan la interfaz gráfica del juego en donde los niños pueden escoger entre los tres módulos diseñados, rompecabezas, actividad de deletreo y actividad de refuerzo de memoria.

Figura 18.
Módulo de memoria



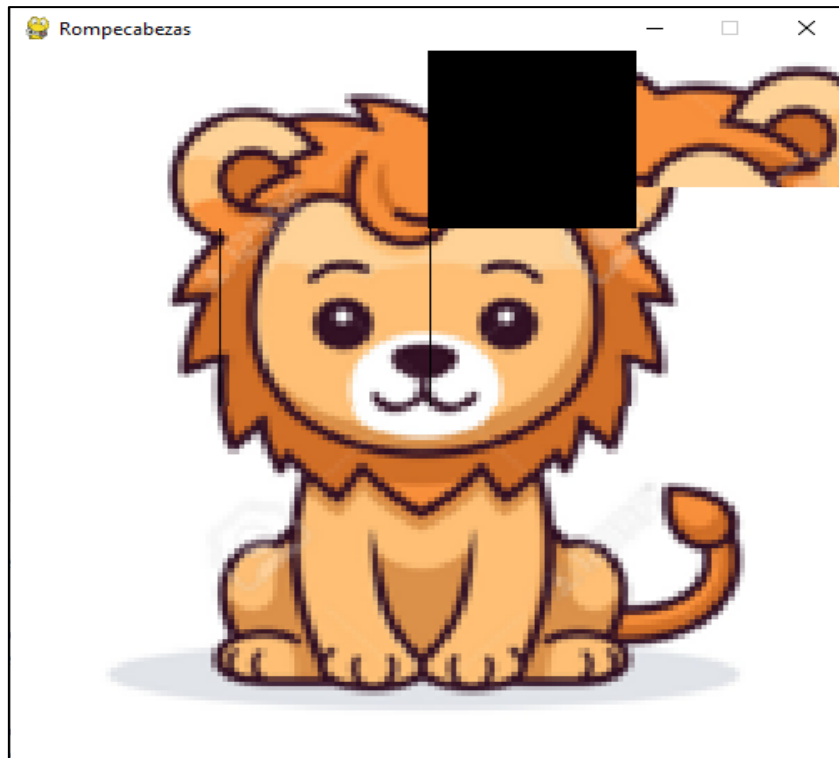
En la actividad de memoria de la figura 18, el niño tiene que emparejar las imágenes que se le presenten en esta interfaz y el juego finalizará una vez que todas las imágenes hayan sido unidas con su par.

Figura 19.
Módulo de palabras



En el módulo de palabras representado en la figura 19, a través de la imagen que se le presente el niño tendrá que escribir el nombre del animal u objeto que le aparezca en pantalla, la imágenes que se le presentarán son ya conocidas por el niño para que pueda reconocer al realizar la actividad.

Figura 20.
Módulo de rompecabezas



La figura 20, corresponde al módulo de rompecabezas, actividad en la que se le presentará una imagen al niño para que proceda a colocar los segmentos de imágenes en orden y así volver a completar la figura que se le presentó al inicio.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La mayoría de las aplicaciones o programas que se pudo identificar que utilizan los niños de la Asociación de Padres con Hijos con Síndrome de Down están relacionadas al ocio y diversión, entre las principales esta YouTube y Tik Tok. Pocos de los niños tienen acceso a aplicaciones educativas que ayuden a mejorar sus habilidades.
- La norma ISO/IEC 25010 brinda una guía que permite contar con un modelo de calidad en el desarrollo de software para todo tipo de usuario, en este sentido esta norma identifica algunas métricas de usabilidad como la facilidad de uso, facilidad de aprendizaje y la satisfacción del usuario las cuales permiten una evaluación más detallada de la usabilidad del software.
- El desarrolló un aplicativo acorde a los requerimientos establecidos por los directivos de la asociación y en función de las características del modelo de calidad en relación a la usabilidad que brinda la norma ISO/IEC 25010, además de tomar en cuenta las dificultades que presentan los niños en el uso de un programa informático. En una primera evaluación surgieron algunos cambios relacionados con la visualización y el tamaño de las imágenes por lo que se realizaron los cambios para mejorar la usabilidad del programa

Recomendaciones

- En sitios educativos existen aplicaciones que pueden ser usadas por personas con discapacidad intelectual, entre estos los niños con Síndrome de Down, los padres no solo deberían limitarse a los programas o aplicaciones conocidos sino también indagar o pedir ayuda de expertos para que sus hijos puedan tener acceso a tecnología adecuadas a sus necesidades y que sobre todo les sirvan para su desarrollo y mejoramiento de destrezas y habilidades.
- La implementación de normativas como la ISO/IEC 25010 permite contar con un marco estandarizado y estructurado para la evaluación y mejora

de la calidad de software, en donde se incluye a la usabilidad ya que brinda un enfoque integral y comprensivo de esta característica ayudando a cubrir diferentes aspectos críticos que afectan la experiencia del usuario.

- Se considera que se debe realizar una evaluación posterior ya que las dificultades que presenta este grupo de estudio se reflejan en la utilización del programa, además de ellos se puede implementar otro tipo de actividades que inclusive se puedan personalizar de acuerdo con el nivel de dificultad que presenten los niños. Además de ello durante todo el proceso de desarrollo del programa y sus etapas se debe involucrar a todos los interesados para que a través de sus sugerencias y revisiones se corrija errores y se mejore el programa de forma temprana.

REFERENCIAS

- Abrahão, S., & Calero, C. (2022). *Calidad y sostenibilidad de sistemas de información en la práctica* (RA-MA S.A. Editorial y Publicaciones, Ed.).
- Academia Americana de Médicos de Familia. (2023, abril 21). *Síndrome de Down*. <https://es.familydoctor.org/condicion/sindrome-de-down-es/>
- Bustán, Y. (2024, enero 29). *82% de las empresas en Ecuador planean iniciar su transformación digital en 2024, según lo revela importante estudio*. Zona Libre. <https://www.revistazonalibre.ec/2024/01/29/82-de-las-empresas-en-ecuador-planean-iniciar-su-transformacion-digital-en-2024-segun-lo-revela-importante-estudio/>
- Centro Nacional de Defectos Congénitos y Discapacidades del Desarrollo. (2022, diciembre 16). *Información sobre el síndrome de Down*. <https://www.cdc.gov/ncbddd/spanish/birthdefects/downsyndrome.html>
- Chaves Montero, A. (2018). *La utilización de una metodología mixta en investigación social*. UTMACH. <http://hdl.handle.net/10272/15178>
- Constitución de la República del Ecuador (2008).
- Escobar Reynel, J. L., Baena Navarro, R. E., & Yepes Miranda, D. D. (2023). Modelo de desarrollo basado en métricas de usabilidad para la construcción de aplicaciones móviles educativas. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 31, 0-0. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052023000100201>
- Espinosa-Hurtado, R. (2021). Análisis comparativo para la evaluación de frameworks usados en el desarrollo de aplicaciones web. *CEDAMAZ*, 11(2), 133-141. <https://doi.org/10.54753/cedamaz.v11i2.1182>
- Fundación Once. (2024, febrero 14). *Listado de aplicaciones móviles de discapacidad intelectual*.
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- ISO25000. (2022). *ISO 25000 calidad de software y datos*. <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>
- ISO25010. (2023). *Normas ISO*. <https://normasiso.org/norma-iso-25010/>
- Ley Orgánica de Discapacidades (2012).

- Ley Orgánica de Protección de Datos (2021). https://www.finanzaspopulares.gob.ec/wp-content/uploads/2021/07/ley_organica_de_proteccion_de_datos_personales.pdf
- Martínez, C. M., Piorno, J. R., Escribano Otero, J. J., & Guijarro Mata-García, M. (2022). Responsive inclusive design (RiD): a new model for inclusive software development. *Universal Access in the Information Society*. <https://doi.org/10.1007/s10209-022-00893-9>
- Martinez Morales, T. A., & Junca Sanabria, D. V. (2024). Identidad en Acción: Análisis e Intervención en la Identidad de las Marcas. *INNOVA RESEARCH*, 2.
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2022, junio). *Sector de las telecomunicaciones continúan creciendo en el país*. <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/sector-de-las-telecomunicaciones-continuan-creciendo-en-el-pais/>
- Molero-Aranda, T., Lázaro-Cantabrana, J. L., & Gisbert Cervera, M. (2022). Una Solución Tecnológica para Personas con Discapacidad Intelectual en Situaciones de Emergencia. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 20(2). <https://doi.org/10.15366/reice2022.20.2.004>
- Naciones Unidas. (2021, marzo). *Día Mundial del Síndrome de Down 21 de marzo*. <https://www.un.org/es/observances/down-syndrome-day>
- Naranjo Sánchez, B. A., Tinoco Arichavala, M. J., & Vega Bravo, D. E. (2020). Análisis de la usabilidad del sistema web de terapias cognitivas sanamentics. *Revista Boletín Redipe*, 9(5), 175-187. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i5.986>
- Otero, A. (2018). *Enfoques de investigación. Métodos para el diseño*.
- Pacheco Farfán, I. S., Cruz Navarrete, L., Rosado Castellanos, D. U., & Fuentes Chab, I. H. (2020). Software educativo para niños con Síndrome de Down en nivel de coeficiente intelectual leve. *Revista Tecnología Digita*, 10(1), 115-126.
- Romero Mestre, M., & Vides Hernández, E. (2022). Uso de métricas de calidad para evaluar la usabilidad de un producto de software. *Serie Científica De La Universidad De Las Ciencias Informáticas*, 15(12).

- Romero Pazmiño, M. del R., Harari, I., Díaz, F. J., & Macas Ruiz, E. (2022). Proyecto Esperanza: Desarrollo de software con realidad aumentada para enseñar danza a niños con trastorno de espectro autista. *Revista de Investigación Talentos*, 9(1).
- Segura, M., Osorio, R., & Zabála, A. (2022). Estudio para la creación de un modelo de realidad extendida hacia el aprendizaje inclusivo. *Pistas Educativas*, 44.
- Sifuentes Díaz, Y. M., & Peralta Luján, J. L. (2022). Modelo de medición y evaluación de calidad del software basado en la norma ISO/IEC 25000 para medir la usabilidad en productos de software académicos universitarios. *TecnoHumanismo. Revista Científica*, 2, 44-66.

ANEXOS

Anexo A. Encuesta aplicada a los padres



POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA EN SOFTWARE

ENCUESTA A PADRES DE FAMILIA DE LA ASOCIACIÓN DE PADRES CON HIJOS CON SÍNDROME DE DOWN

Objetivo instrumento:

Identificar los aplicativos que utilizan los niños con síndrome de Down y cuáles son las dificultades que presentan en cuanto a usabilidad respecto al uso de estas.

Preguntas

1. ¿Su hijo está familiarizado con el uso de algún tipo de software?
Si _____ No _____
2. ¿Qué aplicativos informáticos utiliza su hijo?

3. ¿Su hijo han tenido interacción con algún software educativo?
Si _____ No _____
4. ¿Considera que los atributos de usabilidad en los aplicativos que usa son los adecuados para la condición intelectual que presenta su hijo?
Si _____ No _____
5. ¿Considera que su hijo comprende los símbolos e iconos que se muestran en la interfaz del aplicativo que utiliza?
Si _____ No _____
6. ¿Considera que la usabilidad que presenta un programa informático ayuda en el aprendizaje de los niños que presentan esta discapacidad intelectual?
Si _____ No _____

En caso de que su respuesta sea afirmativa, de acuerdo con su criterio, ¿cuál de las siguientes opciones cree que influyen en que se pueda tener una buena experiencia al usar un aplicativo?

- Correcta visualización de imágenes _____
 - Tipo y tamaño de fuente _____
 - Colores que se usan _____
 - Inclusión de sonidos _____
 - Proporción adecuada de los objetos en la pantalla _____
 - Iconografía y simbología de la interfaz _____
7. ¿Considera que las imágenes que se muestran los programas informáticos permiten comprender las actividades que se deben realizar?
Si _____ No _____
8. ¿Considera que los niños con Síndrome de Down comprenden el significado de los símbolos e iconos que se muestran en la interfaz gráfica de los programas que utiliza?
Si _____ No _____
9. ¿Considera que las combinaciones de colores que se utilizan en una interfaz gráfica pueden implicar el rechazo del software?
Si _____ No _____
10. Cuando su hijo interactúa con los programas que normalmente usa, ¿ha enfrentado dificultades en cuanto a usabilidad?
Si _____ No _____
11. ¿Si existe un tiempo de espera en alguna actividad en cuanto al uso del software, su hijo puede llegar a sentir frustración?
Si _____ No _____
12. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con el uso de los aplicativos que usa su hijo actualmente?
Regular _____ Bueno _____
Malo _____ Satisfactorio _____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo B. Reuniones mantenidas con directivos de AsoDown

