UNIVERSIDAD LA SALLE

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS DE GRADO

SISTEMA DE CONTROL PARENTAL DIRIGIDO A NIÑOS EN EDAD ESCOLAR DE LA CIUDAD DE LA PAZ IMPLEMENTANDO APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

Por: José Pablo Paz Rodríguez

Tutor: Ing. Roberto Carlos Mamani

Tesis de grado presentada para la obtención

del Título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

La Paz - Bolivia

2024

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a:

A mis padres, por su amor, apoyo incondicional y sacrificios, que me han permitido llegar a este momento. Gracias por creer en mí siempre, y por acompañarme en los buenos y malos momentos.

A la Universidad La Salle Bolivia, por brindarme una educación de calidad, y por formarme como un profesional responsable, ético y comprometido con la sociedad.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutor, el Ing. Roberto Carlos Mamani, por su guía, apoyo y orientación durante el desarrollo de esta tesis. Su paciencia, comprensión y conocimientos me han sido de gran ayuda para llegar a buen término este trabajo.

También quiero agradecer a mi docente de Metodología de la Investigación II, el Ing. Julio Cesar Narvaez Tamayo, por sus enseñanzas y su apoyo constante. Sus conocimientos y experiencia en el área de la investigación me han sido de gran valor.

Agradezco a mis revisores, el Ing. Marlon Soza y la Lic. Claudia Yañiquez, por sus valiosos comentarios y sugerencias. Sus aportes en aprendizaje automático y la investigación han sido fundamentales para mejorar la calidad de esta tesis.

Agradezco al coordinador de carrera, el Ing. Osamu Yokosaki, por su apoyo en todo el proceso de desarrollo de esta tesis. Sus ideas clave y simplificación de procesos me han ayudado a ahorrar mucho tiempo y esfuerzo.

Finalmente, quiero agradecer a mis compañeros de carrera, por su apoyo y aliento constante. Su amistad y confianza han sido un pilar fundamental para mí durante este proceso.

Esta tesis es el resultado del esfuerzo y la dedicación de muchas personas. Agradezco a todos por su apoyo y contribución.

ABSTRACT

The growing concern about children's exposure to online violence has led to the development of new tools and technologies to address this issue. This work presents the development of a machine learning-based parental control application for school-aged children aged 6 to 12 in the city of La Paz. The main objective of the application is to reduce children's exposure to violent online content.

The application uses a machine learning algorithm trained on a dataset of violent content identified by UNESCO. The algorithm analyzes web content in real-time, in the background, and determines if it contains inappropriate elements. If so, the system blocks access to the content and sends a notification to the parents, first on the main desktop locally and then remotely via email.

The application was developed using agile methodologies such as SCRUM and machine learning techniques using the CRISP-DM methodology. The results of the tests conducted with children showed a significant 54% reduction in exposure to violent online content.

The significant reduction in violent content was confirmed using the t-Student test, with a p-value of 0.000040704.

Furthermore, the application complies with the main quality requirements established by ISO 126 and COCOMO II standards, therefore, it is easy to use since the system has a pleasant and easy-to-understand graphical interface, it is effective in detecting violent content with high precision, and it is a safe and cost-effective system.

In conclusion, the application is an effective and cost-effective tool to protect children from violence on the internet. The reporting module provides parents with valuable control and alerts, allowing them to take preventive and educational measures to protect their children from harmful online content.

RESUMEN

La creciente preocupación por la exposición de los niños a la violencia en línea ha llevado al desarrollo de nuevas herramientas y tecnologías para abordar este problema. En este trabajo, se presenta la realización de una aplicación de control parental basada en aprendizaje automático para los menores de la casa en edad escolar de 6 a 12 años de la ciudad de La Paz. El objetivo principal de la aplicación es reducir la exposición de los infantes a contenido violento en línea.

La aplicación utiliza un algoritmo de aprendizaje automático entrenado en un conjunto de datos de contenido violento identificado por la UNESCO. El algoritmo analiza el contenido web en tiempo real, en segundo plano y determina si contiene elementos no aptos. Si es así, el sistema bloquea el acceso al contenido y envía una notificación a los padres, primero en el escritorio principal de manera local y luego de manera remota mediante correo electrónico.

La aplicación se desarrolló utilizando metodologías ágiles como SCRUM y técnicas de aprendizaje automático mediante la metodología CRISP-DM. Los resultados de las pruebas realizadas con niños mostraron una reducción significativa del 54% en la exposición a contenido violento en línea.

La reducción significativa del contenido violento se comprobó utilizando la prueba t-Student, con una p-value de 0,000040704.

Además, la aplicación cumple con los principales requisitos de calidad establecidos por las normas ISO 126 y COCOMO II, por lo tanto, es fácil de usar ya que, el sistema cuenta con una interfaz gráfica agradable y sencilla de entender, es eficaz al momento de detectar contenido violento con alta precisión, además es un sistema seguro y rentable.

En conclusión, la aplicación es una herramienta efectiva y rentable para proteger a los niños de la violencia en internet. El módulo de reportes proporciona a los padres un control y alertas valiosas, permitiéndoles tomar medidas preventivas y educativas para proteger a sus hijos de contenido perjudicial en línea.

ÍNDICE

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1 GENERALIDADES

CAPITULO 2 MARCO TEÓRICO

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ECUACIONES

ÍNDICE DE ANEXOS

CAPÍTULO 1:

GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

El internet es una herramienta que con el transcurso del tiempo sigue extendiéndose y brindando una cantidad muy grande de beneficios, pero sin embargo, todo lo bueno siempre tendrá una contraparte por lo que hoy en día la presencia del internet en los niños de edad escolar de seis a doce años se vuelve cada vez más peligroso debido a los distintos riesgos existentes de actores maliciosos en línea, que pueden llegar a afectar la integridad de los niños, además existe contenido no apto o violento que los niños pueden acceder durante su uso habitual de la tecnología. En este sentido es relevante analizar la importancia del control parental en niños y cómo este puede ser implementado mediante software para ser ejercido para los niños, que en este trabajo se va enfocado al tema de la navegación por internet.

Actualmente en el internet se puede encontrar información extensa, y solo se requiere de un dispositivo con acceso a la red para poder interactuar con todo lo que nos ofrece el internet, por lo que con el paso de los años, los niños en edad escolar empezaron a tener una tendencia al uso de dispositivos con acceso a la red tanto para su entretenimiento como para su educación, y es una realidad que durante los últimos años que duró la pandemia por el COVID-19, las personas incluyendo niños se vieron obligados a interactuar con el internet para poder realizar sus actividades académicas.

En el presente trabajo se plantea el desarrollo de un sistema de control parental dirigido a niños en edad escolar de seis a doce años de edad, para el análisis del contenido no apto o violento como una solución a la problemática de los peligros existentes del internet para niños. Para esto el trabajo se apoya en el aprendizaje automático que realizará un robot de búsqueda para poder verificar el contenido de cada página, de esta manera se puede prevenir sitios falsos que brindan información que no corresponde con la búsqueda.

1.2. ESTADO DEL ARTE

El presente proyecto tiene como objetivo principal desarrollar una aplicación escritorio implementando control parental para apoyar a la reducción de los riesgos del internet a niños de seis a doce años por lo que este trabajo considera los siguientes apartados de trabajos de investigación con relación al propuesto.

1.2.1. Sistema de Monitoreo y Control Parental

En el proyecto que titula Sistema de monitoreo y control parental para redes de área local, desarrollado por Bryan Alejandro López Beltrán, en Marzo de 2021, en la Universidad Técnica de Ambato de Ecuador donde se propuso un sistema de monitoreo y control parental para redes de área local que analiza las principales amenazas existentes para los de la generación surgente o menores de edad, aplicable en la red local del hogar para monitorear y controlar el contenido no apto para menores de edad y así disminuir los riesgos del internet. Utilizando la aplicación desde cualquier dispositivo se pueden bloquear sitios específicos y visualizar las credenciales de acceso obtenidas localmente. De esta manera se utiliza una computadora de placa única "Raspberry" en la que se realizan las configuraciones del control parental mediante un software llamado "WebMin" donde se escriben comandos de configuración de redes para hacer el bloqueo de sitios específicos en la web utilizando y analizando las capas existentes y verificando los puertos del internet. Por lo que el sistema que se desarrollado es un prototipo en el que se indica que no es una herramienta en donde exista siempre la reducción de riesgos en el internet en absoluto, siempre tendrá que existir apoyo de padres o tutores. En contraste con el trabajo mencionado, el presente proyecto brinda un buscador infantil que contemple un control parental que permita bloquear contenido inapropiado de manera autónoma aplicando un robot de búsqueda y en tiempo real sin tener que recurrir a configuraciones manuales por sitios específicos para mostrar el contenido.

1.2.2. Prototipo de un Control Parental para el Internet

El proyecto de grado desarrollado por Edith Leonor Solórzano Sánchez y Juan Marcelo Bohórquez Castro, en 2016, en la facultad de ciencias matemáticas y física de la Universidad De Guayaquil que titula Prototipo de un control parental para el internet el hogar, operado desde un dispositivo Android, donde se propuso un prototipo que implementa control parental para el internet doméstico, operando desde un dispositivo android para poder garantizar un mejor control de seguridad en un dispositivo móvil. Siendo así implementa conceptos de control parental para poder tener una mayor seguridad en los sitios peligrosos que existen en el internet. De esta manera se piensa en desarrollar una aplicación móvil para controlar de manera fácil para los padres o tutores todo el internet del hogar extendiendo las configuraciones a todos los equipos

conectados a la red y de esta forma no tener que configurar equipo por equipo mediante el uso de un Raspberry como servidor implementando comandos Linux de configuración. En contraste con el trabajo mencionado, el presente trabajo presenta una aplicación de escritorio para niños en el cual se incorpora un control parental en el que se utiliza funcionalidades de restricciones parentales sin tener que configurarlo para aplicarlas en un "bot" o robot de búsqueda que verifique el contenido antes de mostrarlo.

1.2.3. Desarrollo de una Aplicación para el Control Parental

La Tesis que titula Desarrollo de un aplicación para el control parental de whatsapp en dispositivos móviles para android desarrollada por Eduardo Francisco Caizaluisa Moreno, en 2018, en la facultad de arquitectura y tecnologías en la Universidad Internacional SEK donde surge la necesidad de apoyar a las restricciones parentales ante situaciones que pueden vulnerar la integridad de los menores de edad en el uso habitual de la tecnología, por lo que se propuso una aplicación móvil para el control parental usando una plataforma Android, dirigido a mejorar la información, seguridad y control de los padres de familia hacia sus hijos, y se propone aplicar controles de seguridad en una aplicación móvil ambientada para el uso de los padres. Implementando un análisis a los mensajes y destacando una alerta temprana como solución a la problemática de los riesgos que existen contra menores de edad, aplicando técnicas de control parental y de procesamiento de lenguaje natural. En contraste con el proyecto mencionado, el presente proyecto presenta una aplicación de escritorio implementando configuraciones parecidas a sitios web específicos donde de una manera similar se puede realizar un procesamiento de información acerca del contenido de cada página para poder verificar si existen contenidos engañosos, además internamente se tiene el registro de sitios clasificados no aptos para niños o menores de edad con el fin de agilizar el proceso.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para el presente trabajo se realizó el análisis del objeto de estudio para lo que se empleó el árbol de problemas. Ver Anexo A.

1.3.1. Identificación del Problema

En la actualidad, la sociedad experimenta un cambio notable en la forma en que las personas, especialmente los más jóvenes, interactúan con la tecnología. Este cambio se ha visto impulsado en gran medida por la irrupción de la pandemia del COVID-19, que ha obligado a una adaptación acelerada al entorno digital. Durante este periodo crítico, los niños y niñas han destinado una considerable cantidad de tiempo a explorar y comprender el vasto mundo digital.

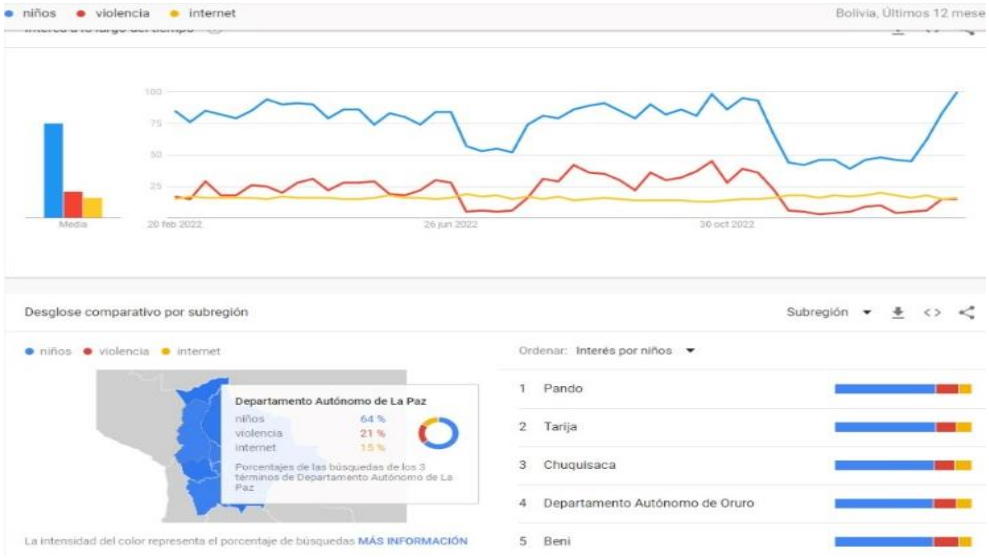
En nuestro país, se ha observado un aumento significativo en la interacción de los niños con Internet. Esto ha llevado a que la red se convierta en una herramienta esencial tanto para la educación como para el entretenimiento de los más jóvenes. No obstante, el incremento en el tiempo que los niños pasan en línea conlleva un mayor riesgo de exposición a contenido inapropiado o violento que abunda en la red. Como resultado, surge la preocupación de que los niños no tengan la capacidad de discernir la veracidad y la seguridad de la información que consumen en línea.

Es crucial reconocer la necesidad de establecer directrices para el acceso a contenido digital, pero estas deben centrarse en restricciones más que en prohibiciones absolutas. El internet es una fuente invaluable de información y oportunidades, especialmente para los niños que son como esponjas, absorbiendo conocimiento desde una edad temprana. Para abordar este desafío, existen herramientas como el control parental, que ya se implementan en varios sistemas, como el caso de PlayStation. Sin embargo, su eficacia en el control del contenido ofrecido a los niños y niñas es limitada.

A pesar de los esfuerzos por aplicar restricciones, nunca podemos estar completamente seguros de que el contenido y el título de un sitio web coincidan en cuanto a su idoneidad para un público infantil. Para abordar esta cuestión, hemos realizado un análisis exhaustivo a través de Google Trends (consulte la Figura 1), con el objetivo de comprender mejor la prevalencia de la violencia en línea y evaluar la percepción pública de este problema. Los resultados de este análisis indican que la preocupación por la violencia en línea es sorprendentemente baja, ya que los porcentajes de relación muestran un nivel de inquietud mínimo en la sociedad.

Figura 1:

Datos Estadísticos en GoogleTrends de Niños, Violencia e Internet



Nota. En el gráfico, los datos obtenidos con Google Trends desde el 20 de febrero de 2022 hasta la presente gestión, en la ciudad de La Paz, se observa que las personas buscan en un 64% a los niños, pero sin embargo hay una relación del 21% de violencia y 15% con el internet que indica que hay personas que se preocupan poco por la violencia que los niños pueden llegar a ver en el internet. Tomado de (Google, 2022).

El tema de implementar restricciones en el internet para los niños en Bolivia es un tema que poco a poco está tomando más relevancia y más acciones para aumentar la seguridad.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera se puede generar un medio de control parental que reduzca los riesgos del internet en equipos de escritorio que utilizan niños en edad escolar?

1.5. OBJETIVOS

En respuesta a la formulación del problema se planteó los siguientes objetivos para lo cual se utilizó el árbol de objetivos. Ver Anexo B.

1.5.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación de escritorio para niños en edad escolar implementando aprendizaje automático que permita reducir los riesgos del internet dirigido a niños en edad escolar de seis a doce años de la ciudad de La Paz.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Documentar los riesgos específicos a los que están expuestos los niños en edad escolar para realizar la detección de violencia.
- Generar data sets que contemplen datos de los tipos de violencia identificados para realizar el entrenamiento del algoritmo de aprendizaje automático.
- Implementar un algoritmo de aprendizaje automático para analizar el contenido web y determinar el comportamiento del peligro en base al contenido no apto para niños en edad escolar.
- Definir las funcionalidades clave de la interfaz gráfica del sistema de control parental de la aplicación de escritorio, garantizando un diseño apropiado y funcional.
- Desarrollar un sistema de notificaciones o reportes que alerte a los padres sobre actividades potencialmente riesgosas o inadecuadas de sus hijos en línea.
- Realizar pruebas con niños en un ambiente controlado para evaluar la usabilidad de la interfaz y la efectividad de los algoritmos de aprendizaje automático.

1.6. JUSTIFICACIÓN

La justificación del presente proyecto se describe en las secciones a continuación.

1.6.1. Justificación Técnica

Este proyecto se fundamenta en la creación de un sólido sistema de control parental destinado a identificar la violencia en sitios web perjudiciales. La justificación técnica se fortalece mediante la implementación de tecnologías de vanguardia, como el aprendizaje automático con enfoque supervisado, respaldado por las poderosas herramientas Jupyter y Python. La aplicación del aprendizaje automático permite la clasificación precisa de contenido web, en especial la identificación de violencia, mediante la detección de patrones y características específicas.

Jupyter y Python proporcionan un entorno de desarrollo idóneo para estas técnicas avanzadas, permitiendo una programación interactiva, análisis de datos y visualización de resultados efectivos.

1.6.2. Justificación Social

El presente proyecto está dirigido a implementar un control parental para brindar el contenido correcto a niños en la edad escolar. Los motivos de este proyecto tienen que ver con los riesgos o peligros existentes en el internet, que llegan a los niños de múltiples formas para comprometer su seguridad. Por lo que en el presente proyecto se busca implementar un control parental en un sistema infantil que brinde contenido correcto para niños en edad escolar, y de esta manera estar un paso más adelante en su seguridad.

1.7. ALCANCES

Los alcances del presente proyecto se definen en las secciones a continuación.

1.7.1. Alcance Temático

El alcance temático del presente proyecto considerará:

Inteligencia Artificial, Programación Avanzada, Estructura de Datos, Aprendizaje automático y programación orientada a objetos.

1.7.2. Alcance Geográfico

Presentar una aplicación de escritorio que colabore en la reducción de riesgos del internet para las búsquedas que realizan los niños en edad escolar de la ciudad de La Paz.

1.7.3. Alcance Temporal

El presente trabajo se realizará en ocho meses y será presentado bajo la filosofía de los reglamentos de la Universidad La Salle.

1.8. LÍMITES

El presente trabajo considera los siguientes límites:

- La implementación del proyecto no se realizará en aplicaciones móviles y páginas web.
- La aplicación solo analizará sitios web del navegador que se utilice por predeterminado y no el contenido de otras aplicaciones.
- Solo se restringirá el contenido inapropiado o violento que se considere en base a datos obtenidos por la UNESCO.
- El presente trabajo solo considera a niños de edad escolar en la ciudad de La Paz.

1.9. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Para el desarrollo del presente trabajo de la aplicación de control parental implementando aprendizaje automático dirigido a niños en edad escolar es que se tienen en cuenta las hipótesis a continuación.

1.9.1. Hipótesis de Investigación

La aplicación de control parental implementando aprendizaje automático permite reducir los riesgos del internet dirigido a niños en edad escolar en un cincuenta por ciento.

1.9.2. Hipótesis Nula

La aplicación de control parental implementando aprendizaje automático no permite reducir los riesgos del internet dirigido a niños en edad escolar en un cincuenta por ciento.

1.9.3. Hipótesis Alternativa

La aplicación de control parental implementando aprendizaje automático permite reducir los riesgos del internet dirigido a niños en edad escolar en un cuarenta por ciento.

1.10. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE VARIABLES

1.10.1. Variable Independiente

Aplicación de control parental implementando aprendizaje automático.

1.10.2. Variable Dependiente

Reducción de riesgos de internet.

1.10.3. Variable Interviniente

Niños en edad escolar.

1.11. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

En el proceso de investigación, la correcta operacionalización de variables desempeña un papel fundamental para garantizar la precisión y la coherencia en la obtención de datos. Esto se traduce en un mayor entendimiento de la hipótesis planteada y en la forma en que las variables serán

evaluadas y medidas. En la "Tabla 1", presentamos una detallada operacionalización de las variables clave, incluyendo definiciones claras, métricas específicas e indicadores relevantes que colaborarán en el proceso de medición y análisis de los datos.

Tabla 1:

Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	MÉTRICA	INDICADOR
Aplicación de escritorio implementando control parental	Una aplicación de escritorio orientada al uso de niños en edad escolar que permita realizar búsquedas seguras en el navegador mediante un aprendizaje automático aplicando técnicas de tecnologías de la información que colaboren al control parental de la aplicación.	Tiempo de uso	Horas Minutos Segundos
Reducción de riesgos de internet	Conocer los riesgos que existen en el internet para niños en edad escolar es un tema clave en su seguridad digital para evitar afectar la integridad de los niños con información falsa, además de tener en cuenta el los tipos de violencia identificados.	Cantidad de informes generados durante tiempo de uso del sistema	Informes por uso
Niños en edad escolar	Niños que abarcan entre los 6 a 12 años, etapa en la que el eje principal es el aprendizaje que logran en las clases, juegos, videos con los que interactúan.	Pruebas en niños	28 niños

Nota. La operacionalización de las variables identificadas. Elaboración propia.

1.12. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Este estudio de investigación adopta un enfoque riguroso y detallado que combina elementos cuantitativos con un diseño experimental sólido. El enfoque cuantitativo se selecciona debido a la necesidad de llevar a cabo mediciones precisas que evalúen el uso y el rendimiento del sistema de control parental implementado. El diseño experimental se elige para permitir la realización de pruebas controladas que generen resultados confiables y significativos. Este enfoque se sustenta en la premisa de reducir los riesgos a los que los niños en edad escolar están expuestos en línea.

La investigación se centrará en la recopilación de datos cuantitativos, lo que implica la medición de variables específicas relacionadas con la eficacia del sistema de control parental. Para alcanzar este objetivo, se llevarán a cabo pruebas y análisis de datos con un grupo demográfico de niños cuidadosamente seleccionado, como se detalla en la "Tabla 1" adjunta a este informe. Esta tabla servirá como guía para la recolección de datos y la muestra de participantes involucrados en el estudio.

La elección de este enfoque cuantitativo y experimental es fundamental, ya que garantiza la obtención de resultados tangibles y medibles que arrojarán luz sobre la eficacia del sistema de control parental en la protección de los niños en línea. El análisis detallado de los datos permitirá evaluar cómo el sistema influye en la reducción de riesgos y en la seguridad de los niños en el entorno digital. Además, al emplear un diseño experimental, se podrá controlar y medir de manera precisa el impacto de las variables involucradas, lo que fortalece la validez y la confiabilidad de los hallazgos. En resumen, este enfoque riguroso y cuantitativo proporcionará una base sólida para el análisis y la comprensión de la eficacia de la aplicación de control parental en un contexto de seguridad en línea para los niños.

CAPÍTULO 2:
MARCO TEÓRICO

2.1. INGENIERÍA DE SISTEMAS

La Ingeniería de Sistemas según Lázaro (2018), es una disciplina con un ejercicio transversal e interdisciplinar, que se adapta a todas las actividades cotidianas de las organizaciones y de la sociedad, en general.

2.1.1. Importancia de la Ingeniería de Sistemas

El objetivo principal de la ingeniería de sistemas según VISURE (2023), es diseñar y administrar sistemas para que sean efectivos y eficientes. Los ingenieros de sistemas utilizan una variedad de herramientas y técnicas para lograr este objetivo. La ingeniería de sistemas promulga la facilitación, el liderazgo y la coordinación para integrar varias disciplinas y grupos especializados en un esfuerzo coherente.

2.1.2. Enfoque de la Ingeniería de Sistemas

La ingeniería de sistemas según VISURE (2023) se enfoca en:

- Comenzando temprano en el ciclo de desarrollo, desarrollando un concepto de operaciones y definiendo la funcionalidad requerida, estableciendo metas y objetivos de las partes interesadas y equilibrando los criterios de éxito de las partes interesadas
- Considere las siguientes preguntas mientras desarrolla un modelo de ciclo de vida, un enfoque de proceso y estructuras de gobierno que coincidan con el grado de complejidad, incertidumbre, cambio y variedad.
- Conceptos de soluciones alternativas y evaluaciones de arquitectura.
- Para cada etapa del proyecto, desarrollamos un marco de evaluación de riesgos y una arquitectura de solución a medida para satisfacer las necesidades de referencia y modelado.
- Realizar síntesis de diseño y verificación y validación del sistema
- Al evaluar tanto el dominio del problema como el de la solución, teniendo en cuenta los sistemas y servicios habilitadores necesarios, identificando el papel que juegan las partes y

las relaciones entre los componentes en el comportamiento y rendimiento general del sistema, y determinando cómo equilibrar todos estos factores para lograr un resultado aceptable.

2.1.3. Técnicas para Ingeniería de Sistemas

Algunas de las herramientas y técnicas más comunes según VISURE (2023) incluyen:

- Modelado del sistema: Esta es una forma de representar un sistema usando diagramas o ecuaciones. Los modelos de sistema se pueden utilizar para comprender cómo funciona un sistema, identificar problemas potenciales y probar posibles soluciones.
- Análisis del sistema: Este es el proceso de examinar un sistema para identificar sus fortalezas y debilidades. Los analistas de sistemas utilizan una variedad de métodos para analizar sistemas, incluidas simulaciones, modelos matemáticos y análisis de datos.
- Diseño de sistemas: Este es el proceso de crear un nuevo sistema o modificar uno existente. Los diseñadores de sistemas deben tener un conocimiento profundo de cómo funcionan los sistemas para crear diseños efectivos y eficientes.
- Pruebas del sistema: Este es el proceso de verificar que un sistema cumple con sus requisitos. Las pruebas del sistema se pueden realizar utilizando simulaciones, prototipos o sistemas reales.

2.2. INGENIERÍA DE SOFTWARE

La ingeniería de software es una disciplina de ingeniería que se interesa por todos los aspectos de la producción de software, desde las primeras etapas de la especificación del sistema hasta el mantenimiento del sistema después de que se pone en operación (Sommerville, 2011)

2.2.1. Ciclo de Vida de Desarrollo de Software

El ciclo de vida del desarrollo de software (SDLC) describe varias tareas necesarias para crear una aplicación de software. El proceso de desarrollo pasa por varias etapas a medida que los desarrolladores agregan nuevas características y corrigen errores del software.

Los detalles del proceso SDLC varían para equipos diferentes. Sin embargo, a continuación, se describen algunas fases comunes del SDLC (IBM, Desarrollo de software, 2023).

2.2.1.1. Planificación

La fase de planificación incluye normalmente tareas como análisis de costos y beneficios, programación, estimación de recursos y asignación. El equipo de desarrollo recopila requisitos de varias partes interesadas, como clientes, expertos internos y externos, así como directivos, para crear un documento de especificaciones con los requisitos del software. (IBM, Desarrollo de software, 2023).

El documento establece las especificaciones y define los objetivos comunes que ayudan a planificar el proyecto. El equipo estima los costos, define una programación y dispone de un plan detallado para conseguir los objetivos (IBM, Desarrollo de software, 2023).

2.2.1.2. Diseño

En la fase de diseño, los ingenieros de software analizan los requisitos e identifican las mejores soluciones para crear el software. Por ejemplo, pueden plantearse la integración de módulos ya existentes, elegir la tecnología e identificar herramientas de desarrollo. Decidirán la mejor manera de integrar el nuevo software en cualquier infraestructura de TI existente que la organización pueda tener (IBM, Desarrollo de software, 2023).

2.2.1.3. Implementación

En la fase de implementación, el equipo de desarrollo codifica el producto. Se analizan los requisitos para identificar tareas de codificación más pequeñas que puedan hacerse diariamente para conseguir el resultado final (IBM, Desarrollo de software, 2023).

2.2.1.4. Pruebas

El equipo de desarrollo combina las pruebas automáticas y manuales para comprobar si el software tiene errores. Los análisis de calidad incluyen probar el software para detectar errores

y comprobar si cumple los requisitos del cliente. Dado que muchos equipos prueban inmediatamente el código que escriben, la fase de pruebas se ejecuta con frecuencia en paralelo a la fase de desarrollo (IBM, Desarrollo de software, 2023).

2.2.1.5. Despliegue

Cuando los equipos desarrollan software, lo codifican y prueban en una copia diferente que no es a la que acceden los usuarios. El software que los clientes usan se llama producción, mientras que las otras copias están en el entorno de compilación o entorno de pruebas (IBM, Desarrollo de software, 2023).

Disponer de un entorno de compilación y de un entorno de producción diferenciados garantiza que los clientes puedan seguir usando el software incluso cuando se modifica o actualiza. La fase de despliegue incluye varias tareas para llevar la última copia compilada al entorno de producción, como empaquetado, configuración del entorno e instalación. (IBM, Desarrollo de software, 2023).

2.2.1.6. Mantenimiento

En la fase de mantenimiento, entre otras tareas, el equipo corrige errores, resuelve problemas de los clientes y administra los cambios hechos en el software. Además, el equipo supervisa el rendimiento general del sistema, la seguridad y la experiencia del usuario para identificar nuevas maneras de mejorar el software existente (IBM, Desarrollo de software, 2023).

2.3. MODELOS DE PROCESO DE SOFTWARE

Un modelo de proceso de software es una representación simplificada de este proceso. Cada modelo del proceso representa a otro desde una particular perspectiva y, por lo tanto, ofrece sólo información parcial acerca de dicho proceso. Por ejemplo, un modelo de actividad del proceso muestra las actividades y su secuencia, pero quizá sin presentar los roles de las personas que intervienen en esas actividades (Sommerville, 2011).

Los modelos generalmente utilizados para el proceso de un software definen en las siguientes secciones.

2.3.1. Cascada

El modelo de cascada dispone todas las fases secuencialmente de modo que las nuevas fases dependan del resultado de la fase anterior. Desde un punto de vista conceptual, el diseño fluye desde una fase a otra inferior, como en una cascada.

2.3.1.1. Ventajas y Desventajas

El modelo de cascada hace que la administración del proyecto sea muy estricta y proporciona un resultado tangible al final de cada fase. Sin embargo, hay poco margen de cambio una vez que una fase se considera completa, ya que los cambios pueden afectar al tiempo de entrega, al costo y a la calidad del software. Por lo tanto, el modelo es más adecuado para pequeños proyectos de desarrollo de software, donde las tareas se pueden organizar y administrar fácilmente y los requisitos se pueden predefinir con precisión.

2.3.2. Iterativo

El proceso iterativo sugiere que los equipos comienzan el desarrollo de software con un pequeño subconjunto de requisitos. Posteriormente, se mejoran las versiones de manera iterativa a lo largo del tiempo hasta que el software final esté listo para pasar a producción. El equipo produce una nueva versión de software al final de cada iteración.

2.3.2.1. Ventajas y Desventajas.

Es fácil identificar y administrar riesgos, ya que los requisitos pueden cambiar entre cada iteración. Sin embargo, la repetición de los ciclos puede dar lugar a que cambien los objetivos y se subestimen los recursos.

2.3.3. Espiral

El modelo de espiral combina los pequeños ciclos repetidos del modelo iterativo con el flujo secuencial y lineal del modelo de cascada para dar prioridad al análisis de riesgos. Puede usar el modelo de espiral para garantizar la actualización y mejora graduales del software mediante la creación de prototipos en cada fase.

2.3.3.1. Ventajas y Desventajas

El modelo de espiral es adecuado para proyectos grandes y complejos que requieren cambios frecuentes. Sin embargo, puede ser costoso para proyectos pequeños con objetivos muy concretos.

2.3.4. Ágil

El modelo ágil dispone las fases del SDLC en varios ciclos de desarrollo. El equipo itera a través de las fases rápidamente y solo se hacen pequeños cambios progresivos de software en cada ciclo. Los requisitos, planes y resultados se evalúan continuamente para responder con rapidez a los cambios. El modelo ágil es iterativo y progresivo, por lo que es más eficiente que otros modelos de procesos.

2.3.4.1. Ventajas y Desventajas

Los ciclos rápidos de desarrollo permiten a los equipos identificar y abordar problemas en proyectos complejos desde el principio y antes de que se conviertan en problemas graves.

También promueven la partición de los clientes y las partes interesadas para que den su opinión en todo el ciclo de vida del proyecto. Sin embargo, depender en exceso de la opinión de los clientes puede hacer que los objetivos cambien drásticamente o dejar el proyecto a medias. (IBM, Desarrollo de software, 2023).

En base a la (IBM, Desarrollo de software, 2023), indican que el ciclo de vida de la aplicación debe realizar de tal manera que todos los interesados puedan entender las acciones a realizar.

2.4. LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO (UML)

UML en base a Orallo (2002), es ante todo un lenguaje. Un lenguaje que proporciona un vocabulario y unas reglas para permitir una comunicación. En este caso, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema.

2.4.1. Objetivos de UML

Los objetivos de UML son muchos, pero se pueden sintetizar sus funciones según Orallo (2002):

- Visualizar: UML permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo puede entender.
- Especificar: UML permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- Construir: A partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
- Documentar: Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que pueden servir para su futura revisión.

2.4.2. Clases de Bloques de Construcción

Un modelo UML en base a Orallo (2002) está compuesto por tres clases de bloques de construcción:

- Elementos: Los elementos son abstracciones de cosas reales o ficticias (objetos, acciones, etc.)
- Relaciones: relacionan los elementos entre sí.
- Diagramas: Son colecciones de elementos con sus relaciones.

2.4.3. Diagramas UML

Según Orallo (2002) para poder representar correctamente un sistema, UML ofrece una amplia variedad de diagramas para visualizar el sistema desde varias perspectivas.

- Diagrama de casos de uso.
- Diagrama de clases.
- Diagrama de objetos.
- Diagrama de secuencia.
- Diagrama de colaboración.
- Diagrama de estados.
- Diagrama de actividades.
- Diagrama de componentes.
- Diagrama de despliegue.

2.4.4. Diagrama de Casos de Uso

El diagrama de casos de uso es una forma de diagrama de comportamiento en lenguaje de modelado unificado, con la que se representan procesos empresariales, así como sistemas y procesos de programación orientada a objetos.

En comparación con el resto de diagramas de comportamiento en UML, el diagrama de casos de uso es bastante estático, ya que solo puede emplearse para describir acciones y objetivos, pero no la secuencia exacta de procesos y acciones (IONOS, El diagrama de casos de uso en UML, 2020).

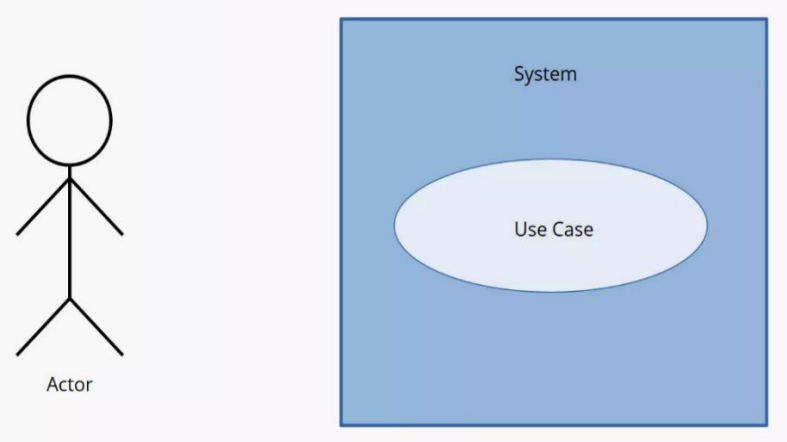
2.4.4.1. Elementos y Estructura del Diagrama de Casos de Uso

Para garantizar que el diagrama de casos de uso sea comprensible para todo el mundo de un vistazo, se utilizan elementos estandarizados para elaborarlo. En primer lugar, existen tres elementos principales en base a IONOS (2020) y la figura 2:

- Actor: tanto si es una persona, como un sistema, se representa con el dibujo de una figura humana esquemática.
- Sistema: el sistema al que se refiere el caso de uso tiene forma de rectángulo.
- Caso de uso: se muestra como una elipse que suele incluir un texto describiendo brevemente el proceso.

Figura 2:

Símbolos para Representar el Actor, el Sistema y el Caso de Uso.



Nota. La relación entre estos elementos se representa con unas líneas de conexión llamadas asociaciones. Una línea recta entre el actor y el caso de uso evidencia que el actor y el caso de uso descrito en la elipse están relacionados. Una línea discontinua establece una relación entre diferentes casos de uso. Como hay dos tipos diferentes de asociación entre casos de uso, a las líneas se les añade una palabra clave, denominada “estereotipo” en UML, que se pone entre dos pares de paréntesis angulares. Tomado de (IONOS, El diagrama de casos de uso en UML, 2020).

La relación de dependencia entre los casos de uso se representa con la punta de una flecha. Según IONOS (2020) se distingue entre estos dos estereotipos mediante:

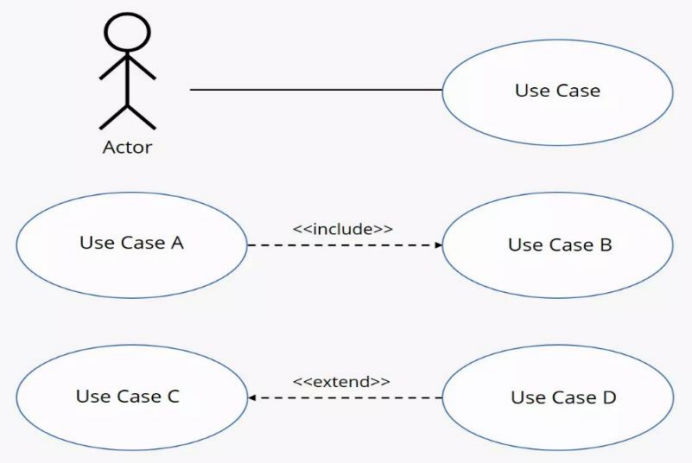
- Asociación include: el caso de uso en el cual comienza la línea discontinua se relaciona con un segundo caso de uso señalado por la punta de la flecha.

- Asociación extend: el caso de uso en el cual comienza la línea discontinua puede extenderse al caso de uso señalado por la punta de la flecha bajo ciertas condiciones, que no han de cumplirse necesariamente en todos los casos.

Hay que tomar en cuenta estas distinciones al momento de realizar este tipo de diagramas debido a que es un problema comúnmente cometido, los símbolos se muestran en la figura 3.

Figura 3:

Símbolos para Representar el Actor, el Sistema y el Caso de Uso.



Nota. Si bien la asociación <<*include* >> requiere que ambos casos de uso se realicen, en el caso de la asociación <<*extend*>> esto depende de ciertas condiciones que se representan como el llamado punto de extensión en el diagrama de casos de uso en UML. Tomado de (IONOS, El diagrama de casos de uso en UML, 2020).

2.4.5. Diagrama de Secuencias

El diagrama de secuencia es un tipo de diagrama del lenguaje unificado de modelado (UML) que, a su vez, se trata de un lenguaje orientado a objetos y está compuesto por elementos gráficos. El diagrama de secuencia UML representa los eventos en orden cronológico, razón por la que a veces se le llama diagrama de eventos o escenario de eventos**.** El orden (es decir, la secuencia exacta) es más importante que los puntos específicos en el tiempo.

El diagrama de secuencia describe básicamente cómo los objetos (e instancias) intercambian mensajes en un orden determinado.

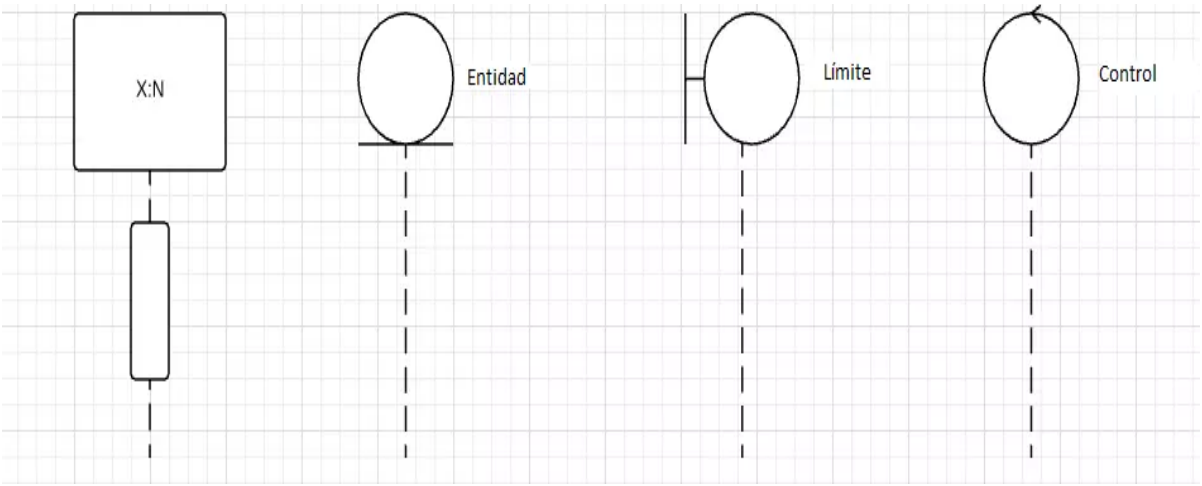
2.4.5.1. Elementos y Estructura del Diagrama de Secuencias

Según IONOS (2018) para empezar al estructurar un diagrama de secuencias se toma en cuenta:

- Líneas de vida: Una línea de vida representa el curso del tiempo de un proceso. A la cabeza se sitúa un rectángulo que contiene normalmente el nombre del objeto y el nombre de la clase como en la figura 4. Si falta el nombre del objeto, la línea de vida representa a una instancia de objeto sin nombre. En este caso, se puede suponer que todos los objetos de la misma clase actúan de la misma forma en esta secuencia. La línea de vida siempre representa un solo operando. Si el operando tiene varios valores, se debe seleccionar uno de ellos, es decir, la multiplicidad nunca es >1.

Figura 4:

Líneas de Vida que Existen en el Diagrama de Secuencias.



Nota. La línea discontinua situada bajo el encabezamiento representa el transcurso del tiempo. El tiempo tiene un desarrollo lineal descendente. A lo largo de la línea temporal se envían los mensajes y las respuestas. Un mensaje que haya de enviarse tras otro se sitúa más abajo en la línea de tiempo. Tomado de (IONOS, Diagramas de secuencia: mostrar interacciones con UML, 2018).

En esta notación no se trata de puntos concretos en el tiempo, sino siempre de una secuencia. Los mensajes siempre están dispuestos uno debajo de otro, a menos que existan en fragmentos combinados de forma paralela.

Las líneas de vida indican cuánto tiempo participa activamente un objeto en un proceso, lo que se puede ver por la longitud de una línea en comparación con otras. Algunos objetos se destruyen antes de que el proceso haya terminado. Cuando ya no se necesita un objeto**,** se indica con una X el punto en la línea de vida en el que se ha de destruir.

En base a la figura 4 los límites (boundaries) representan interfaces que interactúan con actores externos. Estos objetos pueden ser, por ejemplo, interfaces de usuario, en cuyo caso el actor correspondería a una persona. Las entidades (entities), por otro lado, son contenedores de datos, o sea, objetos que contienen datos del sistema. Para que los límites y las entidades se comuniquen, se necesita un elemento de control. El control no tiene que ser necesariamente un objeto; también funciona un método que se asigna a uno de los otros dos elementos. Se trata del medidador que conecta entidad y límite, monitoriza las señales de los dos elementos y comprueba su lógica.

Los tres estereotipos se comunican siguiendo estas cuatro reglas:

a) Los objetos de límite son, como interfaces, responsables de la comunicación con los actores. De este modo, los actores se comunican exclusivamente con las fronteras.

b) Por el contrario, los objetos de control se comunican con otros objetos de control, así como con entidades y límites. Pero no interactúan con los actores.

c) Los límites se comunican con los objetos de control y con los actores.

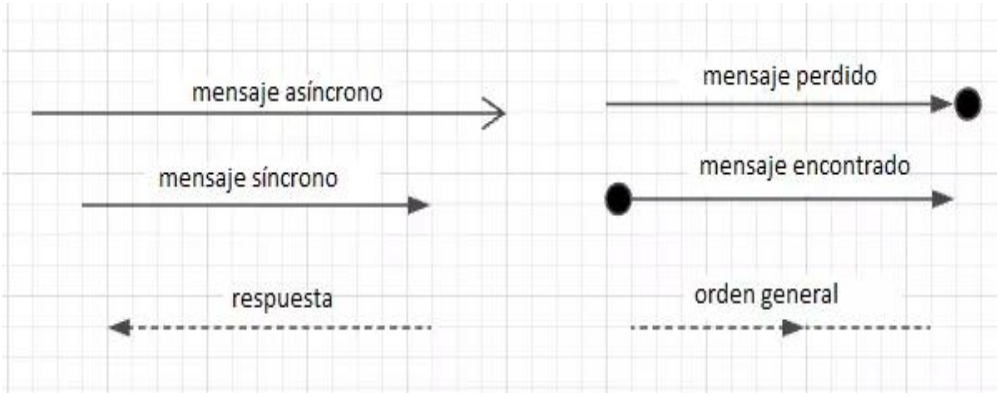
d) Las entidades son los soportes de datos más arraigados en el sistema. Solo intercambian datos con objetos de control.

- Mensajes: El mensaje es un elemento básico del diagrama de secuencia. En la programación orientada a objetos, un sistema se compone de objetos. UML presenta estos objetos como nodos unidos entre sí por los elementos de conexión, que en UML pueden realizar varias tareas. Concretamente, en el diagrama de secuencia UML se encargan de modelar los

mensajes de metaclase. Como forma básica del elemento de conexión la notación establece una línea. Las flechas son una forma especial de elemento de conexión que representan una relación direccional o flujo de información. En el diagrama de secuencia simbolizan a los mensajes. En función del tipo de mensaje del que se trate, su visualización cambia, como bien muestra la figura 5. (IONOS, Diagramas de secuencia: mostrar interacciones con UML, 2018).

Figura 5:

Tipos de Mensajes del Diagrama de Secuencias.



Nota. En la figura se pueden observar los distintos tipos de mensajes que pueden llegar a utilizarse en un diagrama de secuencias. (IONOS, Diagramas de secuencia: mostrar interacciones con UML, 2018).

Estos son los tipos de mensajes estandarizados en el diagrama de secuencia UML:

- Los mensajes asíncronos invocan una operación y desencadenan su ejecución. Con los mensajes asíncronos, el sistema no espera una respuesta del destinatario, sino que prosigue con sus procesos sin interrupción. Los parámetros de operación y los atributos de los mensajes deben coincidir.

- Los mensajes síncronos invocan solo a las operaciones, no a las señales. Los mensajes síncronos esperan una respuesta de la operación antes de reanudar su comportamiento y se representan con una flecha cuya punta está coloreada en negro.

- El destinatario de un mensaje devuelve las respuestas al remitente después de que la operación haya producido un resultado, en cuyo caso el símbolo tiene una punta de flecha abierta o coloreada. La línea de la flecha correspondiente es discontinua.

- createMessage es un tipo de mensaje que señala una nueva instancia de una línea de vida. Con él, el sistema crea un nuevo objeto en el diagrama de secuencia. Este tipo de mensaje es el único que remite directamente a la cabeza de la línea de vida. Otros mensajes deben apuntar a la línea de vida discontinua. createMessage es representado, al igual que en el caso de las respuestas, por una flecha de punta abierta y línea discontinua, solo que en este caso apunta en la dirección opuesta.

- deleteMessage señala el punto en el que se destruye una instancia de línea de vida. Este mensaje de eliminación se dibuja de forma libre como una flecha, a la que opcionalmente se le añade el título “destroy”. Siempre debe señalar a un evento de destrucción. También llamado *destruction occurrence specification*, esta especificación de evento marca la destrucción de un objeto en la línea de tiempo de ejecución con una X (IONOS, Diagramas de secuencia: mostrar interacciones con UML, 2018).

2.5. METODOLOGÍA SCRUM

La metodología Scrum permite abordar proyectos complejos desarrollados en entornos dinámicos y cambiantes de un modo flexible, además de proyectos en los que participen una cantidad mínima de integrantes. Está basada en entregas parciales y regulares del producto final en base al valor que ofrecen a los clientes. Dicho en otras palabras: Scrum sirve para mejorar el trabajo colaborativo entre equipos.

Se trata de una metodología que ayuda a los equipos a aprender y organizarse en base a las experiencias a la vez que aborda problemas e invita a reflexionar sobre los éxitos y fracasos. Todo ello bajo una serie de herramientas y recursos que permite a los equipos organizarse con mayor agilidad (Hurtado, 2021).

2.5.1. Características de SCRUM

Las características de los equipos de SCRUM son las siguientes:

- Equipos autónomos: los equipos Scrum están pensados para operar sobre la marcha, con un orden y dinámica únicos que carecen de jerarquía.

- Estos equipos se consideran autoorganizados, exhiben autonomía, crecimiento continuo y colaboración.

- Fases de desarrollo solapadas: las personas de un equipo Scrum deben trabajar para sincronizar sus ritmos para cumplir con los plazos de entrega. En algún momento del desarrollo, el ritmo de cada individuo comienza a solaparse y sincronizarse con el de los demás y, finalmente, se forma un ritmo colectivo dentro del equipo.

- Aprendizaje múltiple: Scrum es un marco que se basa en gran medida en prueba y error. Los miembros del equipo Scrum también tienen como objetivo mantenerse al día con las condiciones cambiantes del mercado. Es por eso que el aprendizaje es fluído y rota entre los diferentes miembros de la organización.

- Seguimiento sin control: como mencionamos, los equipos Scrum se autoorganizan y operan como una pequeña startup, pero eso no significa que no exista ninguna estructura. Al crear puntos de control a lo largo del proyecto para analizar las interacciones y el progreso del equipo, los equipos Scrum mantienen el control sin obstaculizar la creatividad (Hirotaka Takeuchi, 1986).

2.5.2. Perfiles de la Metodología SCRUM

Este método no sería posible sin el concepto de “equipo de trabajo” por lo cual se tienen los siguientes perfiles:

- El Product Owner es responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del equipo Scrum. La forma en que se hace esto puede variar ampliamente entre organizaciones, equipos Scrum e individuos.

Los Product Owners maximizan el valor del producto al representar y expresar la voz del cliente durante la duración del proyecto. Ellos son los responsables de entender las necesidades de los clientes, sus motivaciones y qué necesitan. Un producto no es útil para sus clientes si ese producto no cumple con sus expectativas y no satisface sus necesidades.

Las funciones de los product owners son:

a) Desarrollar y comunicar explícitamente el objetivo del producto.

b) Crear y comunicar claramente los elementos del Backlog del producto (el Backlog del producto contiene todas las características, requisitos y actividades asociadas con los entregables para lograr el objetivo del proyecto).

c) Asegurarse de que la cartera de productos sea transparente, visible y entendible para el equipo.

- El Scrum Master, una responsabilidad clave del Scrum Master es ayudar al equipo a comprender y seguir la teoría de Scrum. Más específicamente el Scrum Master es responsable de establecer Scrum como se define en la Guía de Scrum.

  Hacen esto ayudando a todos a comprender la teoría y la práctica de Scrum, tanto dentro del Equipo Scrum como de la Organización. El Scrum Master es, por tanto, el responsable de la efectividad del Scrum Team. Lo hacen al permitir que el equipo Scrum mejore sus prácticas, dentro del marco de Scrum.

  El Scrum Master se asegura de que se produzcan reuniones importantes, como las Dailys. De la misma manera que un entrenador estaría al tanto del timing en un partido, el Scrum Master tiene la tarea de asegurarse de que la reunión se mantenga dentro del tiempo apropiado.

  El Scrum Master actúa como entrenador del Scrum Team: estimulan y motivn al equipo a construir el producto en el marco de tiempo. También apoyan al equipo mediante la creación de un entorno colaborativo para que se logren los objetivos del proyecto.

  En resumen, las funciones del scrum master son:

a) Entrenar a los miembros del equipo en autogestión y funcionalidad cruzada con el resto de los miembros del equipo.

b) Ayudar al equipo scrum a enfocarse en crear pequeñas mejoras o desarrollos del producto que puedan entregar un alto valor a los clientes. Es decir, la función de maximizar la entrega de valor en cada sprint.

c) Eliminar todos aquellos impedimentos o blockers para el progreso del equipo Scrum.

d) Asegurar que todos los eventos de Scrum tengan lugar y sean positivos, productivos y se mantengan dentro del marco de tiempo concreto.

- El Scrum Team es el equipo encargado de desarrollar y entregar el producto. Su trabajo es imprescindible: se está hablando de una estructura horizontal auto-organizada capaz de auto-gestionarse a sí misma.

- Stakeholder**,** en el mundo de los negocios, los stakeholders son aquellos individuos o grupos que tienen interés e impacto en una organización y en los resultados de sus acciones. Algunos de los ejemplos más comunes de stakeholders son los empleados, los accionistas, los clientes, los proveedores, los gobiernos y las comunidades (Hurtado, 2021).

2.5.3. Fases de la Metodología SCRUM

En base a APD (2022), para saber cómo funciona Scrum, se debe saber que existe un marco de trabajo para su desarrollo, de esta manera se van desarrollando las otras fases:

- La planificación es la fase en la que se establecen las tareas prioritarias y donde se obtiene información breve y detallada sobre el proyecto que se va a desarrollar.

- Con el método Scrum no es necesario definir todos los objetivos al comienzo del proyecto. El Product Owner, con el equipo de trabajo comienzan a listar lo más importante para el Product Backlog.

- En el método Scrum, el Sprint es el corazón, un intervalo de tiempo que como máximo tiene una duración de un mes y en donde se produce el desarrollo de un producto que es entregable potencialmente.

- También se puede definir el Sprint como un mini proyecto en donde el equipo de trabajo se focaliza en el desarrollo de tareas para alcanzar el objetivo que se ha definido previamente en el Sprint planning.

- El Sprint Review, todas las acciones que se realicen han de tener un control. Es en el "Burn Down" donde marcamos el estado y la evolución del mismo indicando las tareas y requerimientos pendientes de ser retratados.

- En esta fase final, se revisa todo el trabajo, una buena oportunidad para tener feedback sobre el desarrollo del producto.

- El Sprint Retrospective, donde el equipo Scrum inspecciona cómo fue el último Sprint con respecto a las personas, las interacciones, los procesos, las herramientas y su definición de terminado.
  Los equipos Scrum identifican los cambios más útiles para mejorar su efectividad. Las mejoras más impactantes se abordan lo antes posible (APD, 2022).

  Con estas tareas en mente se determina el objetivo del nuevo sprint priorizando las tareas a realizar por el Scrum Team y asignando tiempo a cada una de ellas. El objetivo debe ser alcanzable y el equipo sólo abordará un conjunto de tareas asumible (Hurtado, 2021).

2.6. INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La IA es la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano (Rouhiainen, 2018).

2.6.1. Aprendizaje Automático

El aprendizaje automático (ML) es una subcategoría de inteligencia artificial que se refiere al proceso por el cual los PC desarrollan el reconocimiento de patrones o la capacidad de aprender

continuamente y realizar predicciones basadas en datos, tras lo cual realizan ajustes sin haber sido programados específicamente para ello (Enterprise, 2023).

2.6.1.1. Aprendizaje Supervisado

El aprendizaje automático estudia la construcción de modelos capaces de aprender ciertas estructuras a partir de la información proporcionada por los datos. Es decir, el aprendizaje automático se centra en encontrar patrones en los datos de tal forma que podamos usar dichos patrones en puntos que no han sido observados previamente (Hastie, 2017).

2.6.1.2. Regresión Múltiple

Según (Murphy, 2012) la regresión múltiple es un método de aprendizaje supervisado que se utiliza para predecir una variable numérica continua a partir de varias variables independientes. Es una extensión de la regresión lineal simple, que solo utiliza una variable independiente.

En la regresión múltiple, se supone que existe una relación lineal entre la variable dependiente y las variables independientes. El modelo de regresión en base a (James , Witten, Hastie, & Tibshirani, 2023) se puede expresar como:

Ecuación de Regresión

$$y = \beta 0 + \beta 1x1 + \beta 2x2 + \ldots + \beta nxn \quad (1)$$

Fuente: (James , Witten, Hastie, & Tibshirani, 2023).

Donde:

- y es la variable dependiente.
- $\beta 0$ es la intersección.
- $\beta \mathrm{i}$ son los coeficientes de regresión para las variables independientes xi.

2.6.2. Metodología de Machine Learning

La metodología de Machine Learning utilizada para el presente proyecto incluye descripciones de las fases normales de un proyecto, las tareas necesarias en cada fase y una explicación de las relaciones entre las tareas (Enterprise, 2023).

2.6.2.1. Modelo CRISP-DM

El modelo de CRISP-DM es flexible y se pueden personalizar fácilmente. Por ejemplo, si su organización intenta detectar actividades de blanqueo de dinero, es probable que se necesite realizar una criba de grandes cantidades de datos sin un objetivo de modelado específico. En lugar de realizar el modelado, el trabajo se centrará en explorar y visualizar datos para descubrir los patrones en datos. CRISP-DM permite crear un modelo de Machine Learning que se adapte a necesidades concretas.

CRISP-DM establece fundamentalmente un modelo de proceso que es de naturaleza jerárquica, comenzando por el nivel fase y luego bajando a tareas genéricas, tareas específicas e instancias de proceso según se puede ver en la figura 6.

Además, el modelo CRISP-DM puede implementarse tanto en desarrollo de proyectos que contemplen minería de datos, pero en este caso se utiliza para realización del proyecto el modelo que, según la (IBM, 2023) se aplica también al desarrollo de aprendizaje automático.

El modelo CRISP-DM, con su capacidad de adaptación a distintos escenarios y necesidades, representa una herramienta esencial en la gestión y análisis de datos. Su enfoque jerárquico permite una estructuración clara y eficiente del proceso, desde la definición de fases hasta la implementación de tareas específicas. En un mundo impulsado por la información, CRISP-DM se erige como un marco sólido que contribuye a la toma de decisiones basada en datos y al desarrollo de soluciones inteligentes y efectivas en diversas industrias y disciplinas.

Figura 6:

Descomposición de las Fases del Modelo CRISP-DM

Nota. En el presente gráfico se observa las fases del modelo CRIPS-DM, donde cabe resaltar que en sus inicios estaba orientado a proyectos de minería de datos, sin embargo hoy en día también se utiliza para realizar proyectos con aprendizaje automático. Tomado de (IBM, Conceptos básicos de ayuda de CRISP-DM, 2021).

2.6.2.2. Fases de CRISP-DM

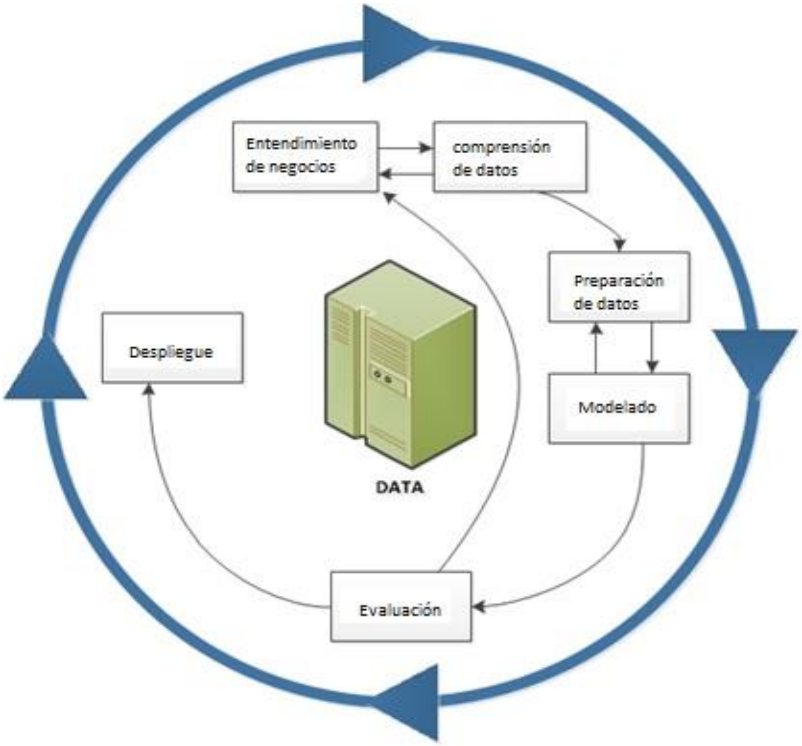
Las fases del modelo CRISP-DM se describen en seis fases fundamentales, cada una conlleva a realizar ciertas actividades y procesos que aportan al objetivo principal del proyecto, además se enfoca en métodos demasiados prácticos que conllevan la interacción de los objetivos del proyecto.

A continuación, se muestra en la figura 7 las seis fases del modelo, en base a la IBM que facilita la aplicación del modelo para una diversidad de proyectos en lo que se enfocan al estudio de los datos y los beneficios que se llegan a extraer de los mismos.

Por lo tanto las fases se realizan dependiendo siempre de los datos, es importante tener en cuenta que los datos son fundamentales en el modelo.

Figura 7:

Fases de CRISP-DM



Nota. En la figura podemos apreciar los distintos modelos de CRISP-DM determinando un ciclo de entre sus fases empezando por el entendimiento de datos hasta el despliegue. Tomado de (IBM, Conceptos básicos de ayuda de CRISP-DM, 2021).

En base a la figura 6 brindada por la IBM, las fases se describen de la siguiente manera:

- Entendimiento de negocios: Se trata de entender los objetivos del proyecto y los requisitos desde un punto de vista de negocio y convertir esas necesidades en un plan de data mining.

- Comprensión de datos: Se realiza una recolección inicial de datos con la intención de familiarizarse con ellos, detectar problemas de calidad del dato, obtener ya alguna conclusión preliminar y, eventualmente, descubrir subconjuntos de datos interesantes.

- Preparación de datos: Construye, a partir de los datos en bruto, los conjuntos de datos (‘*datasets*‘) que alimentarán finalmente los modelos. Incluye la selección de datos, su limpieza, transformación, etc

- Modelado: Quizá la fase central (aunque no necesariamente la que más tiempo ocupa) y que consiste en la selección y aplicación de diferentes modelos de machine 34earning / data mining. Con frecuencia, y durante esta fase, se plantea la necesidad de retomar la fase anterior para adaptar o refinar datos.

- Evaluación: Se trata de valorar si los modelos construidos satisfacen las necesidades de negocio. Al final de esta fase se decide si los resultados obtenidos consiguen los objetivos perseguidos y si, por tanto, se puede pasar a desplegarlos.

- Despliegue: Una fase más técnica y de software que consiste en desplegar los modelos definidos para que puedan ser usados ya en los procesos de análisis y decisión de la compañía (IBM, Conceptos básicos de ayuda de CRISP-DM, 2021).

2.7. BÚSQUEDA EN LA WEB

La búsqueda en Internet usa algoritmos para encontrar y mostrar información en función de las palabras clave o las preguntas que escribes en la barra de búsqueda. La información puede aparecer en forma de texto de un sitio web, vídeo, imagen, mapa y más (Soto, 2016).

2.7.1. Motor de Búsqueda Web

Son aquellos buscadores de contenidos que requieren de una estrategia de búsqueda a partir de palabras claves o frases, buscan y recuperan la información que responde a esa descripción (Chile, 2023).

Se trata de la herramienta digital más usada en todo el mundo, ya que nos dan la oportunidad de encontrar en la World Wide Web (WWW) toda la información que queramos en forma de resultados (IEBS, 2023).

2.7.2. Robot de Búsqueda

Tipo de robot o programa que opera automáticamente sin la intervención humana. En Internet, los “bots” más comunes son los “spiders” o “crawlers”, que acceden a los sitios web y reúnen referencias de su contenido para los índices de los buscadores (Woko, 2023).

2.7.2.1. Usos de Robot de Búsqueda

El Machine Learning es actualmente usado en más del 67% de las compañías en el mundo. Estas empresas están usando Machine Learning a través de chatbots, sistemas de reconocimiento de patrones, etc. Básicamente esto se resume en la capacidad característica que tienen las máquinas para poder procesar grandes cantidades de información de diferentes tipos y emitir un resultado aceptable en un tiempo sumamente corto debido a su capacidad de procesamiento unido a esta rama de la Inteligencia Artificial que es Machine Learning (Escobar, 2022).

2.7.2.2. Tipos de Robot de Búsqueda

A continuación, se muestran los tipos de robots de búsqueda que son parte del trabajo en equipo de los motores de búsqueda más famosos tomando en cuenta ONDHO (2023):

- Arañas, De los más reconocidos robots de búsqueda. Los spiders es un software que rastrea la web leyendo la estructura de hipertexto para luego acceder a los enlaces referidos de la página web. Comúnmente a este tipo de robots de búsqueda se le relaciona con los rastreadores.

Es decir, el Spider rastrea la red y localiza páginas web para indexarlos a fin de facilitar la búsqueda mediante las palabras clave.

- Las web rastreadoras, son un software encargado de recorrer las páginas web de manera automática y sistemática.

Las web rastreadoras, son aquellos robots de búsqueda que buscan datos en Internet. Para ello analizan el contenido almacenando los datos recopilados en índices y base de datos. Todo eso a fin de optimizar el rendimiento de los buscadores.

- Bots de conocimiento, o robots del conocimiento trabajan determinando referencias hipertextuales para un servidor o documento en concreto. Analizando además los aportes a las áreas de conocimiento de la web (ondho, 2023).

2.8. CONTROL PARENTAL

Un sistema de control parental es una herramienta que permite a los padres controlar y/o limitar el contenido a los que sus hijos puedan acceder a internet desde sus dispositivos, ya sean ordenadores, móviles o tabletas (secureKids, 2023).

2.8.1. Control Parental en Niños

El control parental para niños se refiere a todas las acciones, normalmente de los adultos encaminadas a hacer niños alfabetizados en medios tecnológicos. En particular, se trata de animar a los niños a establecer límites en el uso de los medios tecnológicos y usar los medios de manera segura, selectiva y juiciosa (P.M. Valkenburg, 2017).

2.9. INTERACCIÓN DE LOS NIÑOS EN EL INTERNET

Cuando los niños salen de la etapa preescolar y entran a la escuela primaria, experimentan una enorme oleada de desarrollo. Si esperamos entender los medios que les interesan, es crucial que entendamos cómo perciben el mundo que los rodea (P.M. Valkenburg, 2017).

En esta etapa los niños comienzan a utilizar la navegación en internet para educación y temas escolares, por lo tanto, necesitan supervisión para que no compartan información personal en línea y no se expongan a contenido inapropiado. Si bien están interesados en la comunicación y la independencia, deben mantenerse en los límites del “internet para niños” (Hernández, 2018).

2.9.1. Riesgos del Internet para Niños en Edad Escolar

Los abusos, la explotación y los sistemas de pésimo diseño que exponen a los niños a riesgos innecesarios son demasiado comunes en el mundo en línea. Y estos daños no ocurren de manera aislada. En los inicios del Internet, los foros de discusión de noticias fueron unos de los campos de distribución de material de abuso sexual de niños (MASN) más significativos (UNESCO, 2019).

La codificación y otras tecnologías de anonimización son cada vez más comunes y presentan un desafío para afrontar el problema del abuso y la explotación de niños en línea (UNESCO, 2019).

Según la UNESCO, 2019 uno de los principales riesgos del Internet para los niños es la exposición a contenido inapropiado o perjudicial. Esto incluye material de naturaleza violenta, sexualmente explícita o que promueva comportamientos peligrosos. Los niños pueden encontrar fácilmente este tipo de contenido a través de motores de búsqueda, redes sociales, plataformas de intercambio de videos y otros sitios en línea. Y para el presente proyecto se piensa reducir el riesgo al principal problema que como bien se ha mencionado es la exposición a contenido inapropiado o violento.

2.10. PRUEBA T-STUDENT

(Gujarati, 2017) define la prueba T-Student como una "prueba estadística que se utiliza para comparar las medias de dos o más grupos". Se basa en la distribución t de Student, que es una distribución de probabilidad que se aproxima a la distribución normal.

2.10.1. Uso de T-Student

Para utilizar la prueba T-Student, se deben seguir los siguientes pasos, según (Montgomery, 2012):

- Establecer las hipótesis nula y alternativa: La hipótesis nula ($H0$) es la afirmación de que no hay diferencia entre las medias de los grupos. La hipótesis alternativa ($H1$) es la afirmación de que existe una diferencia entre las medias de los grupos.

- Calcular la estadística t: La estadística t es un valor que se utiliza para comparar las medias de los grupos. Se calcula de la siguiente manera:

Ecuación de Cálculo para T-Student

$$t = (x1 - x2) / (s / sqrt(n)) \quad (2)$$

Fuente: (Montgomery, 2012).

Donde:

- $x1$ es la media de la primera muestra.
- $x2$ es la media de la segunda muestra.
- s es la desviación estándar de las dos muestras combinadas.
- n es el tamaño de la muestra.

Comparar la estadística t con una tabla de distribución t: El nivel de significación es la probabilidad de cometer un error tipo 1, que es rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera. Si la estadística t es mayor que el valor crítico, entonces se rechaza la hipótesis nula. Esto significa que existe evidencia estadística suficiente para concluir que existe una diferencia entre las medias de los grupos.

(Montgomery, 2012) también proporciona una serie de recomendaciones para utilizar la prueba T-Student de manera efectiva. Estas recomendaciones incluyen:

- Utilizar un nivel de significación de 0.05 o 0.01 para determinar si se rechaza la hipótesis nula.

- Comprobar que las muestras son independientes y que se distribuyen normalmente.

- Utilizar una prueba no paramétrica si las muestras no cumplen con los requisitos para utilizar la prueba T-Student.

2.11. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Las herramientas desarrollo de software, son programas informáticos que los desarrolladores de software utilizan para crear, depurar, mantener, encontrar solución de errores, o apoyar programas y aplicaciones (EUROINNOVA, 2023).

2.11.1. Python

Python es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en las aplicaciones web, el desarrollo de software, la ciencia de datos y el “Machine Learning” (ML). Los desarrolladores utilizan Python porque es eficiente y fácil de aprender, además de que se puede ejecutar en muchas plataformas diferentes. El software Python se puede descargar gratis, se integra bien a todos los tipos de sistemas y aumenta la velocidad del desarrollo (Python, 2023).

2.11.2. Librería OpenCv

Una biblioteca es una colección de códigos usados con frecuencia que los desarrolladores pueden incluir en sus programas de Python para evitar tener que escribir el código desde cero. De forma predeterminada, Python incluye la biblioteca estándar, que contiene una gran cantidad de funciones reutilizables. Además, más de 137 000 bibliotecas de Python están disponibles para diversas aplicaciones, incluidos el desarrollo web, la ciencia de datos y el “Machine Learning” (ML) (Python, 2023).

OpenCV-Python es una biblioteca que los desarrolladores utilizan para procesar imágenes para las aplicaciones de visión artificial. Proporciona muchas funciones para las tareas de procesamiento de imágenes, como la lectura y la escritura simultáneas de imágenes, la creación de un entorno 3D a partir de uno 2D y la captura y el análisis de las imágenes de video. (Python, 2023).

2.11.3. Jupyter

Jupyter según (Gutiérrez Aguado, 2023) es un sistema permite lanzar una interfaz web con un editor en línea que interpreta código. El editor permite elaborar documentos (notebooks) como una secuencia de celdas (unidades de información) que son, básicamente, de dos tipos:

- Markdown: celdas que contienen texto.

- Code: celdas que contiene código que se puede ejecutar.

Las celdas que contienen texto permiten introducir formato utilizando el lenguaje de marcado Markdown. En el caso de las celdas que contienen código, cuando se ejecutan muestran a continuación de la propia celda el resultado de interpretar o ejecutar el código (incluidos los errores, si se producen). Este sistema permite elaborar documentos interactivos sobre programación y proponer ejercicios. (Gutiérrez Aguado, 2023).

2.11.4. Spyder

Spyder es un entorno científico gratuito y de código abierto escrito en Python, para Python y diseñado por y para científicos, ingenieros y analistas de datos. Presenta una combinación única de funciones avanzadas de edición, análisis, depuración y creación de perfiles de una herramienta de desarrollo integral con las capacidades de exploración de datos, ejecución interactiva, inspección profunda y visualización hermosa de un paquete científico. (Contributors, 2023).

2.11.5. Visual Studio Code

Según (Flores, 2022), Visual Studio Code es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft. Es software libre y multiplataforma, está disponible para Windows y otros sistemas operativos. Code tiene una buena integración con Git, cuenta con soporte para depuración de código, y dispone de un sinnúmero de extensiones, que básicamente te da la posibilidad de escribir y ejecutar código en cualquier lenguaje de programación.

2.11.5.1. Principales Características de Visual Studio Code

En base a (Flores, 2022) se identifican las siguientes características:

- Multiplataforma: Disponible en Windows, GNU/Linux y macOS.
- IntelliSense: Proporciona autocompletado y resaltado de sintaxis para una escritura de código más ágil.
- Depuración: Detecta errores en el código, ahorrando tiempo en la revisión manual.
- Control de versiones: Terminal compatible con Git para gestionar cambios, commits y más.
- Extensiones: Amplía y personaliza el editor con funcionalidades adicionales de forma modular y sin afectar el rendimiento.

2.11.10. Microsoft Excel

Según (González & Orlando, 2006) Microsoft Excel es una hoja de cálculo que permite almacenar, organizar, analizar y presentar datos. Es una herramienta poderosa que puede ser utilizada en una amplia variedad de campos, incluyendo la investigación.

(González & Orlando, 2006) destacan que las ventajas de Microsoft Excel para la investigación se basan en un uso de herramienta fácil, flexible y asequible, valiosas para la investigación.

2.12. CALIDAD DE SOFTWARE

Según (Horch, 1996) la calidad de software es la capacidad del software para satisfacer las necesidades de sus usuarios. La calidad del sistema es importante porque puede afectar el éxito de un proyecto de software.

Un software de alta calidad será más fácil de usar, más confiable y más fácil de mantener si se realizan un análisis a los puntos de funcionalidad principal e importantes.

2.12.1. Modelo ISO-9126

(Horch, 1996) define ISO 9126 como una norma internacional que define un modelo de calidad de software. El modelo ISO 9126 divide la calidad de software en cinco características:

- Usabilidad: La facilidad con la que los usuarios pueden aprender a usar el software y realizar sus tareas.

- Funcionalidad: La capacidad del software para cumplir con los requisitos funcionales especificados.

- Mantenibilidad: La facilidad con la que el software se puede mantener y modificar.

- Portabilidad: La facilidad con la que el software se puede transportar a diferentes entornos.

- Confiabilidad: La capacidad del software para funcionar correctamente durante un período de tiempo especificado.

2.12.2. Usabilidad

Según (Horch, 1996) para evaluar la usabilidad de un software, se pueden utilizar una variedad de técnicas, como:

- Análisis de la usabilidad: El análisis de la usabilidad se centra en la comprensión de las necesidades de los usuarios y la evaluación de la facilidad de uso del software.
- Pruebas de usabilidad: Las pruebas de usabilidad se utilizan para evaluar la facilidad de uso del software con usuarios reales.

2.12.2. Funcionalidad

El desarrollo de la funcionalidad de un software según (C. Jorgensen & W. Jones, 2021) es un proceso complejo que requiere la participación de un equipo de profesionales con diferentes habilidades y conocimientos. El proceso generalmente consta de los siguientes pasos:

- Requisitos: El primer paso es definir los requisitos funcionales del software. Los requisitos funcionales son una descripción de lo que el software debe hacer.

- Diseño: El siguiente paso es diseñar el software. El diseño debe cumplir con los requisitos funcionales y ser eficiente y eficaz.

- Implementación: El tercer paso es implementar el software. La implementación debe ser precisa y completa.

- Pruebas: El cuarto paso es probar el software. Las pruebas deben garantizar que el software cumpla con los requisitos funcionales y sea robusto.

- Documentación: El quinto paso es documentar el software. La documentación debe ser completa y precisa.

Los puntos de función son una unidad de medida que se utiliza para estimar el tamaño funcional de un software. Los puntos de función se calculan utilizando una serie de factores que describen la funcionalidad del software. (Horch, 1996).

Los factores que se utilizan para calcular los puntos de función según (C. Jorgensen & W. Jones, 2021) son los siguientes:

- Entradas: Las entradas son los datos que se proporcionan al software.

- Salidas: Las salidas son los datos que genera el software.

- Interacciones del usuario: Las interacciones del usuario son las acciones que los usuarios realizan con el software.

- Archivos: Los archivos son los datos que el software almacena.

- Bases de datos: Las bases de datos son los datos que el software almacena de forma permanente.

El cálculo de los puntos de función se realiza mediante una serie de reglas que se aplican a los factores mencionados anteriormente. El cálculo de los puntos de función es un proceso que requiere seguir los siguientes pasos para su determinación adecuada según (C. Jorgensen & W. Jones, 2021):

- Revisión: El primer paso es revisar los requisitos funcionales del software para identificar los factores que se utilizarán para calcular los puntos de función.

- Clasificación: El siguiente paso es clasificar los factores identificados en la revisión.

- Cálculo: El tercer paso es calcular los puntos de función para cada factor.

- Total: El cuarto paso es sumar los puntos de función calculados para obtener el tamaño funcional total del software.

2.12.3. Confiabilidad

Según (Horch, 1996) para evaluar la confiabilidad de un software, se pueden utilizar una variedad de técnicas, como:

- Análisis de la confiabilidad: El análisis de la confiabilidad se centra en la comprensión de los factores que afectan la confiabilidad del software.

- Pruebas de confiabilidad: Las pruebas de confiabilidad se utilizan para evaluar la capacidad del software para funcionar correctamente durante un período de tiempo especificado.

2.12.4. Mantenibilidad con IMS

Según (Pressman, 2023) la fórmula IMS, o índice de modularidad del software, es una medida de modularidad de un software. La modularidad, es la propiedad de un software que permite que

se divida en módulos independientes. Los módulos independientes son unidades de código que pueden desarrollarse, probarse e implementarse de forma independiente. Y se tiene en cuenta los módulos eliminados, modificados, nuevos y el total para el cálculo.

Un valor alto de IMS indica que el software es altamente modular. Un valor bajo de IMS indica que el software es menos modular.

(Pressman, 2023) también proporciona una serie de consejos para mejorar la modularidad del software. Estos consejos incluyen los siguientes:

- Dividir el software en módulos pequeños y manejables.

- Evitar las dependencias excesivas entre los módulos.

- Utilizar un lenguaje de programación que facilite la modularización.

2.12.5. Portabilidad

Para evaluar la portabilidad de un software según (Horch, 1996), se utilizan una variedad de técnicas, como:

- Análisis de la portabilidad: El análisis de la portabilidad se centra en la comprensión de los factores que afectan la portabilidad del software.
- Pruebas de portabilidad: Las pruebas de portabilidad se utilizan para evaluar la facilidad con la que el software se puede transportar a diferentes entornos.

2.13. MODELO COCOMO II

Según (Boehm, 2002) COCOMO II es un modelo de estimación de costos de software que se basa en la idea de que el costo de desarrollar software es proporcional al tamaño del software y a la complejidad del proyecto. El modelo utiliza un conjunto de factores para cuantificar el tamaño

y la complejidad del proyecto, y luego utiliza estas estimaciones para calcular el costo estimado del proyecto.

Los factores que utiliza COCOMO II para estimar el tamaño y la complejidad del proyecto en base a (Boehm, 2002) incluyen:

- El tipo de software: El tipo de software que se está desarrollando puede afectar su tamaño y complejidad. Por ejemplo, un sistema de tiempo real es más complejo que una aplicación de escritorio.

- El tamaño del software: El tamaño del software se mide en puntos función. Los puntos función son una unidad de medida que se utiliza para estimar el tamaño del software.

- La complejidad del software: La complejidad del software se mide en función de varios factores, como la arquitectura del software, el uso de tecnologías nuevas o emergentes, y los requisitos del usuario.

COCOMO II utiliza tres modelos diferentes para estimar el costo del software pero el sistema actual se posiciona en un modelo de estimación de post-implementación.

Para utilizar COCOMO II, se deben seguir usa serie de pasos como,odentificar el tipo de software que se está desarrollando, estimar el tamaño del software en puntos función, estimar la complejidad del software, seleccionar el modelo de estimación apropiado, ingresar los valores de los factores de estimación en el modelo y calcular el costo estimado del proyecto.

CAPÍTULO 3:

MARCO APLICATIVO

3.1. PLANIFICACIÓN DEL MARCO APLICATIVO

El presente trabajo se basa en la implementación de la metodología SCRUM y la metodología de aprendizaje automático CRISP-DM para el desarrollo del sistema.

Tabla 2:

Planificación del Marco Aplicativo

Temario	FASE METODOLOGIA SCRUM	FASES METODOLOGIA CRISP -DM	ACTIVIDADES /TAREAS	ENTREGABLES
3.1.	Planificación	3.1.1. Entendimiento del negocio	- Encuestas	Datos estadísticos identificando requerimientos del sistema
			- Análisis de la situación actual	Diagrama de Casos de uso del sistema
			- Determinación de requerimientos	Product backlog Diseño de interfaz
3.2.	SPRINT	3.2.1 Sprint 1 Entendimiento de datos	- Recolección de datos en una base de datos en línea. - Limpieza de los datos	Archivo con datos recolectados
		3.2.2 Sprint 2 Preparación de los datos	- Definir los tipos de datos que se van a analizar. - Crear un dataset que contenga datos acerca de contenido violento en la web	Data set

		3.2.3. Sprint 3 Modelado	- Crear un modelo de machine Learning que pueda clasificar datos de mediante regresión múltiple. - Procesar los datos - Entrenar al modelo - Implementar el entrenamiento usando POO	Algoritmos Coeficientes de entrenamiento
		3.2.4. Sprint 4 Evaluación	- Verificar los resultados del modelo para que cumpla con las expectativas	Tabla de comparación
3.3.	Sprint Review	3.3.1. Despliegue	- Crear una interfaz gráfica para el modelo - Implementar el algoritmo de machine Learning a la interfaz - Crear conexión de la aplicación a internet - Generar y enviar informes de violencia detectada	- Sistema funcional - Diagrama de secuencias del sistema
3.4.	Sprint Retrospective	3.4.1. Demostración de hipótesis	- Analizar la reducción de los peligros del internet - Realizar mejoras en el algoritmo si corresponde	Tablas de resultados de pruebas con niños Prueba T-Student

Nota. La planificación del marco aplicativo, se realiza en base a la metodología SCRUM como la principal y se agrega CRISP-DM dentro de la misma como una secundaria.

3.1.1. Entendimiento del Negocio

En esta sección se tomarán en cuenta los datos obtenidos mediante la encuesta realizada, que se puede observar en el Anexo C.

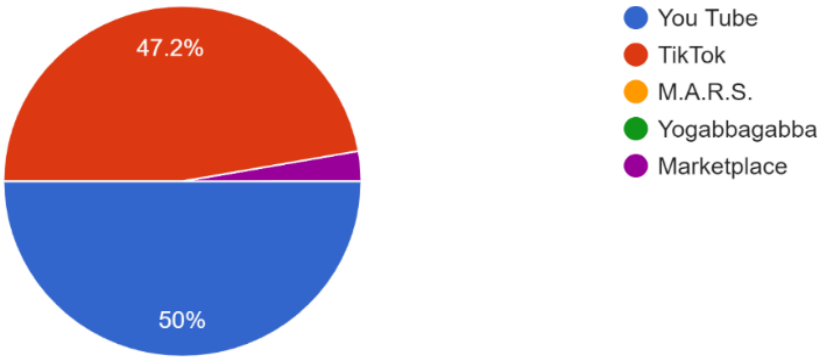
3.1.1.1. Resultados de la Encuesta

A continuación, se muestran los datos obtenidos de la encuesta presentada con datos obtenidos hasta el día de hoy, estos datos ayudarán a realizar un análisis acerca de requerimientos del sistema y en apoyar a la información que ofrece la UNESCO.

En los resultados obtenidos de la encuesta se puede observar una idea de lo que debe ser la interfaz como se observa en la figura 8.

Figura 8*:*

Datos Obtenidos de la Encuesta, Acerca de la Plataforma más Utilizada

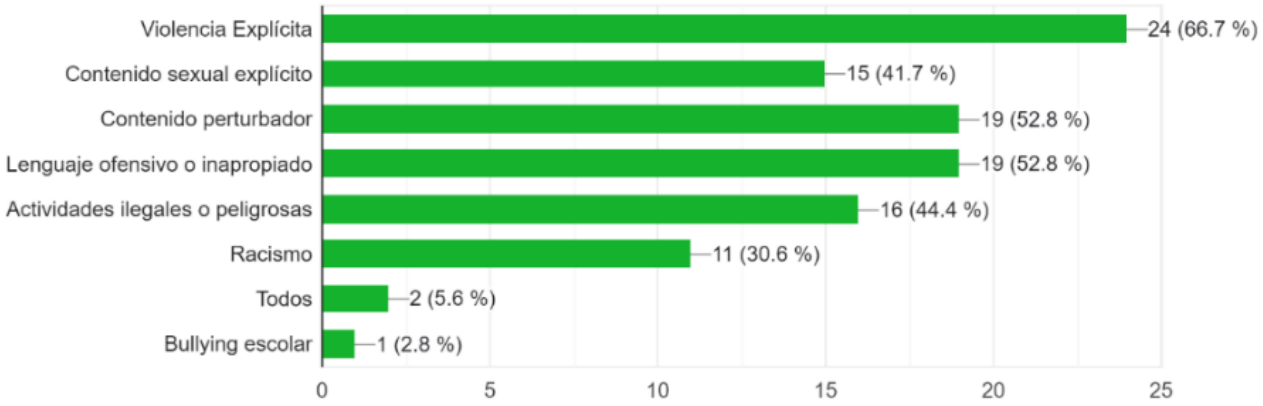


Nota. En la figura 8 se puede observar que YouTube y TikTok son las plataformas más utilizadas por los niños, por lo cual se utilizan ideas similares en base a características visuales de estas plataformas para realizar una interfaz de usuario agradable. Elaboración propia.

Otros datos obtenidos y de mucha importancia son los que se observan en la figura 9 donde los datos del tipo de violencia que identifican los padres o tutores de familia en la ciudad de la paz coinciden con los datos obtenidos de la UNESCO en cuanto al tipo de contenido de violencia explícita y sexual explícito, se puede concluir que los datos obtenidos aportan a la información brindada en el libro de seguridad de los niños en línea por la UNESCO.

Figura 9*:*

Datos Obtenidos de la Encuesta, Acerca del Contenido Inapropiado.



Nota. En la figura se puede observar que hasta los datos recolectados actualmente se determina que los principales tipos de violencia detectados actualmente se basan en violencia explícita, contenido perturbador y contenido que contiene lenguaje ofensivo o inapropiado. Elaboración propia.

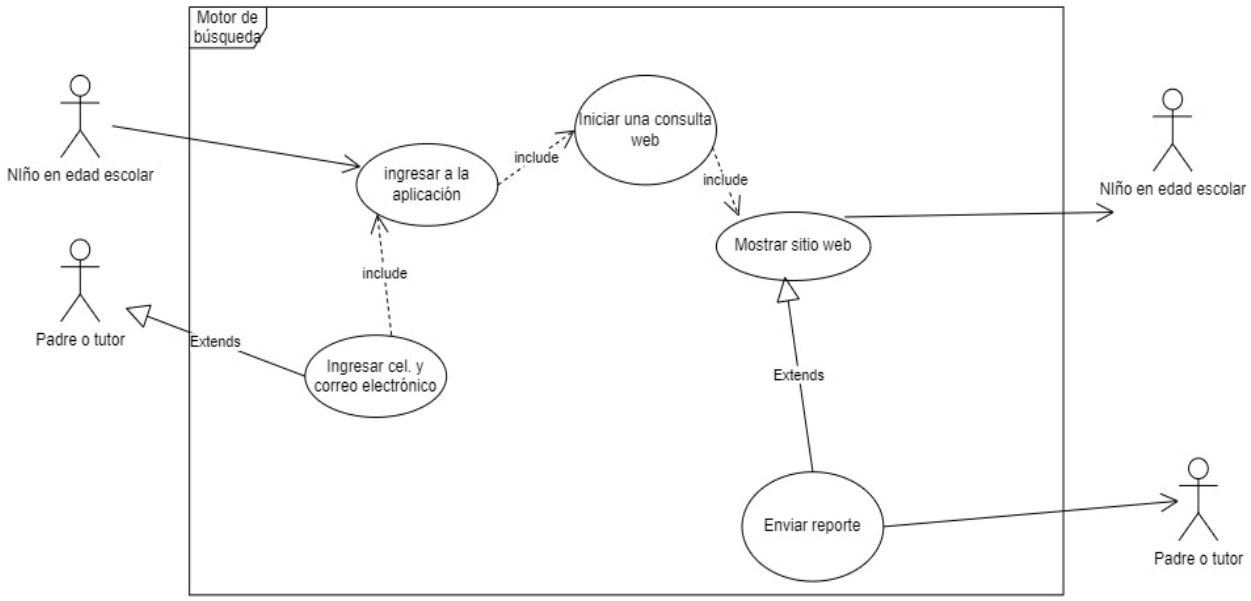
Según la UNESCO, 2019 uno de los principales riesgos del Internet para los niños es la exposición a contenido inapropiado o perjudicial. Lo que incluye violento, sexualmente explícita o que promueva comportamientos peligrosos. En la figura 9 se puede observar que los datos obtenidos por la encuesta favorecen a los datos de la UNESCO que además trabaja en colaboración con a UNICEF, la comisión europea y expertos en el campo de la protección de niños en línea para recopilar información y datos relevantes. Por lo que estos datos colaboran en el dataset a realizar para poder utilizarlo en el algoritmo de aprendizaje automático.

3.1.1.2. Análisis del Sistema

A continuación, se muestra en la figura 10 y 11 el diagrama de caso de uso de alto nivel y general del sistema en el que se puede observar los dos principales actores del sistema y su interacción en el sistema en base a las distintas situaciones que el sistema presenta.

Figura 10:

Caso de Uso de Alto Nivel del Sistema



Nota. En el caso de usos de alto nivel del sistema se observa que el sistema debe realizar una verificación de los sitios web mediante el algoritmo de aprendizaje automático y de esta manera decidir en mandar alertas o si se prosigue con la ejecución del sitio web. Elaboración propia.

Cabe resaltar que los reportes tienen capturas de pantalla en el momento en el que se detectó violencia explícita como contenido sexual explícito y se almacenan en un archivo para luego ser utilizados en un reporte o archivo con todo lo que se vio durante la detección.

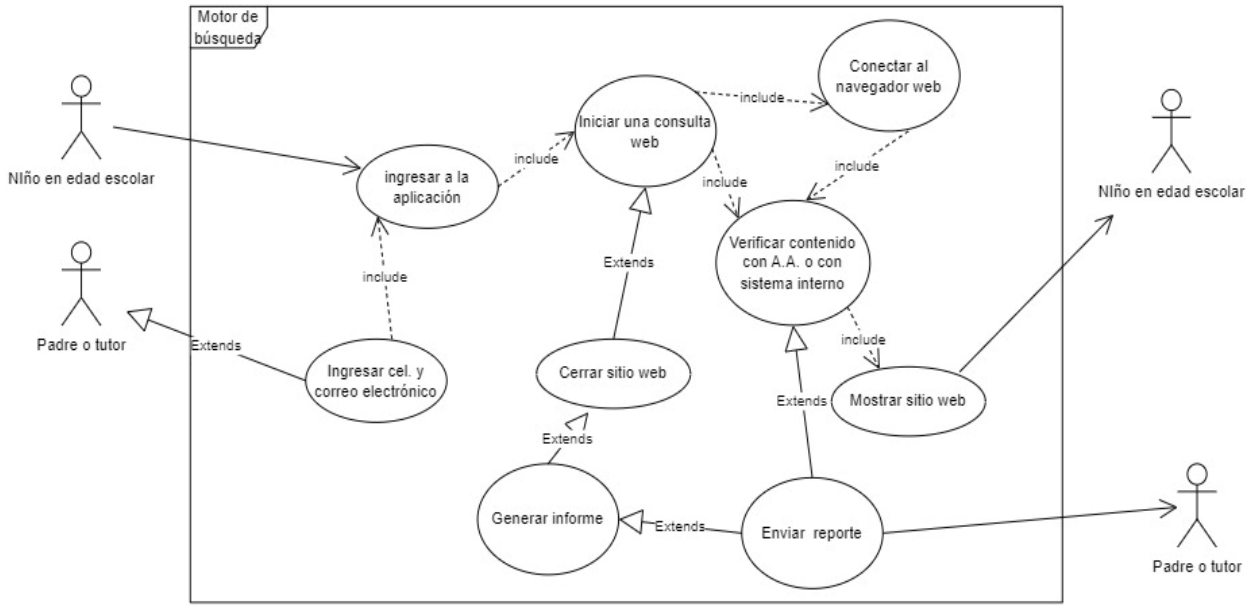
El sistema llega a analizar la pantalla completa del navegador y se realiza ajustes normales al contenido en pantalla para un mejor análisis en la detección, es decir que se realizan algunos reajustes a la ventana que se está analizando, ya que no todas las computadoras tienen un

tamaño de pantalla igual, si no que existen una variedad de tamaños de pantalla por lo que se debe realizar un recorte a un tamaño óptimo a la ventana que se analiza.

Se debe tomar en cuenta que hay que convertir los colores de la pantalla a escala de grises para poder tener una mayor precisión en la detección ya que si se maneja el análisis sobre colores RGB no se puede diferenciar las características.

Figura 11:

Caso de Uso General del Sistema



Nota. En la figura, el caso de uso general del sistema se tiene en cuenta que los actores principales tengan que ingresar a la aplicación, y los padres o tutores solo ingresan sus datos la primera vez, sin embargo, siguen recibiendo reportes de los sitios web visitados. El niño en edad escolar se desplaza por los sitios web que consulte siempre y cuando sea contenido apto, caso contrario se procede a restringir el sitio. Elaboración propia.

3.1.1.3. Requerimientos del Sistema

El Product backlog para la fase de planificación se desarrolla en la tabla 3 que contempla las prioridades y en qué fases de desarrollo se realizarán las historias de usuario especificadas en relación con la encuesta realizada:

Tabla 3:

Product Backlog del Sistema.

ID de historia de usuario	Historia de Usuario	Estimación (tamaño)	Prioridad	Fase	Encargado
US001	Como padre/madre, quiero poder ingresar correos electrónicos o números de teléfonos, para poder tener un reporte de qué sitios web se están visitando o se restringieron.	Medio	3	5	José Paz
US002	Como padre/madre, quiero un algoritmo de machine Learning que pueda clasificar el contenido inapropiado y apropiado para poder tener seguridad en tiempo real.	Grande	5	3	José Paz
US003	Como padre/madre, quiero recibir notificaciones cuando mis hijos intenten acceder a sitios web bloqueados, para poder supervisar su actividad en línea y tomar medidas si es necesario.	Medio	4	4	José Paz
US004	Como niño, quiero tener una interfaz atractiva y fácil de usar que me permita explorar sitios web seguros y apropiados para mi edad.	Medio	4	5	José Paz
US005	Como padre/madre, quiero recibir informes regulares sobre la actividad en línea de mis hijos, incluyendo los sitios web que han visitado y el tiempo que han pasado en línea, para poder evaluar su uso de Internet.	Medio	4	5	José Paz
US006	Como padre/madre, quiero recibir recomendaciones de sitios web educativos y divertidos para mis hijos, para fomentar su aprendizaje y desarrollo mientras navegan por Internet.	Pequeño	3	5	José Paz

US007	Como administrador de la aplicación, quiero asegurarme de que el data set utilizado para entrenar el algoritmo de sitios web bloqueados se mantenga actualizada y sea confiable, para garantizar la efectividad de las restricciones de acceso.	Grande	4	1	José Paz

Nota. La tabla describe el product backlog general del sistema con las respectivas historias de usuario a realizar y las fases en las que cada tarea debe ser realizada, también se toma en cuenta CRISP-DM. Elaboración propia.

3.1.1.4. Diseño de Interfaz del Sistema

Según los datos obtenidos por la encuesta, se puede diseñar una interfaz donde solo se involucre realizar una búsqueda o consulta web, luego de solicitar en una ventana emergente los datos de los padres o tutores para poder realizar el envío de los sitios web visitados.

Para ello se tienen pensado en realizar las siguientes interfaces que se orientan más al uso de las aplicaciones que más utilizan los niños, en las que puede cambiar el estilo del fondo.

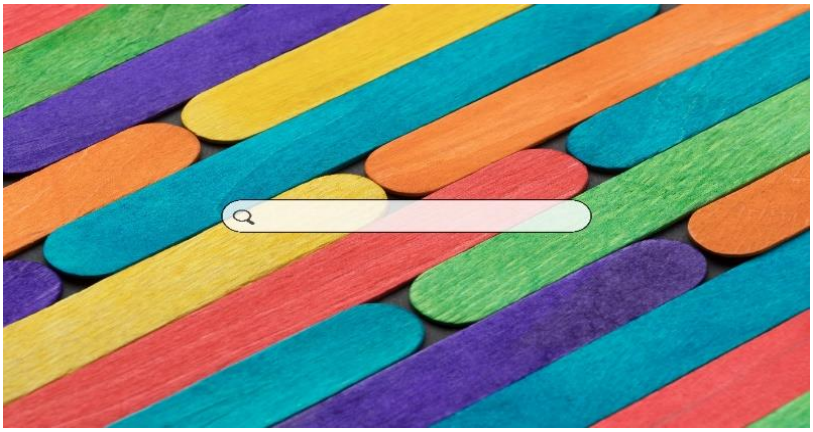
Como se puede observar en las figuras 11 y 12 se tienen dos diseños principales para la interfaz del sistema que consiste en una caja de texto para poder realizar la respectiva consulta y el sistema realizará la detección de violencia de manera automática y en segundo plano mientras el niño o niña navegan por el internet.

Estas interfaces tratan de facilitar el uso para los niños donde solo realicen una búsqueda y el resto de haga de manera automática y en segundo plano.

Sin embargo, para el desarrollo del sistema se escoge el primer diseño de la intefaz realizada, debido a que los colores representan un uso para ambos géneros sin tener que realizar configuraciones adicionales apra cambiar el aspecto de la interfaz o ventana principal del sistema

Figura 12:

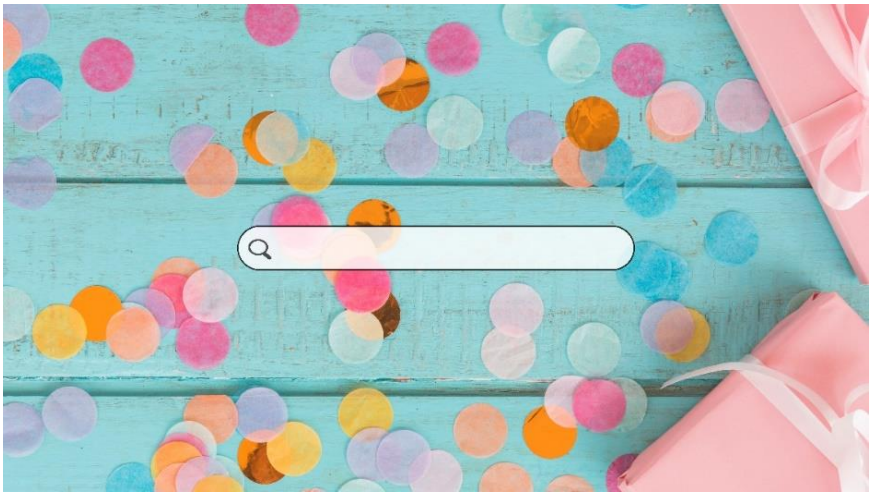
Primer Diseño de la Interfaz de Usuario



Nota. Primera interfaz de usuario analizando un entorno tanto para niñas y niños, basándose en colores universales, que proporciona un uso demasiado intuitivo y cómodo al momento de ingresar al sistema o pantalla principal. Elaboración propia.

Figura 13:

Segundo Diseño de la Interfaz de Usuario



Nota. La segunda versión de la interfaz basada en los resultados de la encuesta, en base a los softwares más utilizados por niños, sin embargo se utiliza la primera versión para el sistema final. Elaboración propia.

3.2. SPRINT

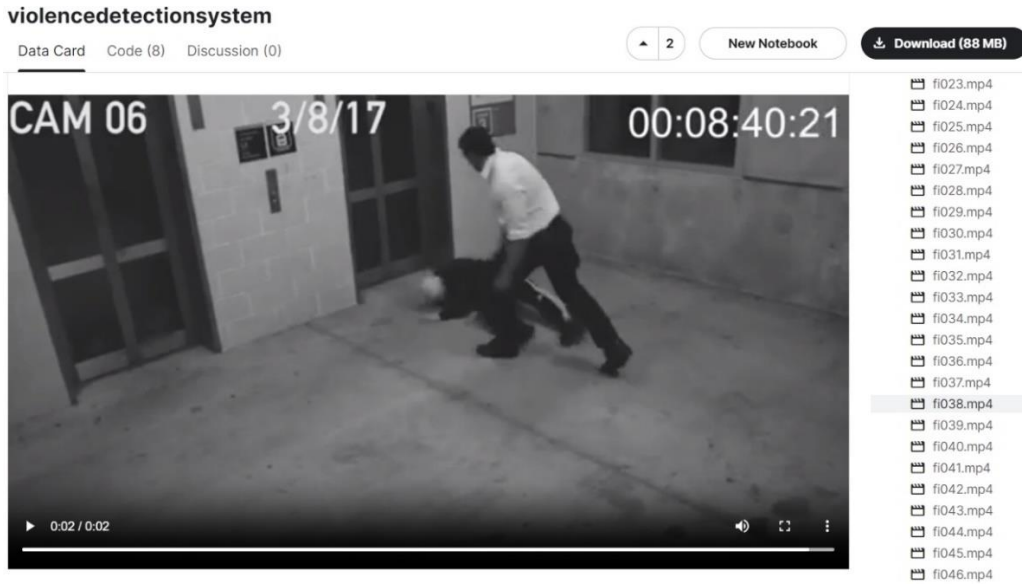
En esta sección se definen los “sprints” o fases involucradas al desarrollo del presente trabajo, definiendo y describiendo las distintas actividades que la metodología CRISP-DM ofrece.

3.2.1. Sprint 1 - Entendimiento de Datos

Para el primer sprint, lo primordial es recolectar los datos a utilizar para realizar el entrenamiento del algoritmo de aprendizaje automático, por lo que se obtiene un conjunto de datos o ¨Data sets¨ que contemplen el tipo de violencia identificado por la UNESCO, y cada uno de estos contiene imágenes, videos e incluso texto que puede ser analizado para realizar la clasificación de lo que es violento y no violento. La obtención de estos datos se los realiza mediante una búsqueda exhaustiva en el sitio web de la empresa Kaggle, que reúne a toda una comunidad de Data Science de todo el mundo para la colaboración de datos que aportan a proyectos como el presente trabajo, un ejemplo se observa en la figura 14.

Figura 14:

Ejemplo de Data Set de Kaggle con Contenido Violento.



Nota. Imagen basada en el conjunto de datos con contenido violento ofrecidos por el autor Kalwani (2021), a través del sitio web de Kaggle.

3.2.2. Sprint 2 - Preparación de los Datos

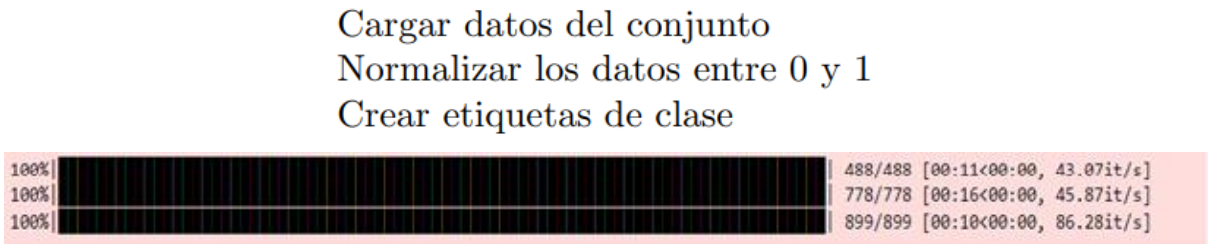
Se crean tres data sets que contienen imágenes de la violencia explícita, otro de violencia sexual explícita y por último un data set que no contiene violencia. En base a la información de la UNESCO y los datos de la encuesta es que se crean estos data sets con ayuda de Kaggle, de donde se recopilan las imágenes de varios data sets acerca del tipo de violencia identificados y también de lo que no lo es.

3.2.2.1. Normalización de los Datos

Ahora se procede a realizar la normalización de datos, la misma se realiza para asegurarse de que todas las características tengan la misma escala, lo que puede ser importante para el rendimiento del modelo. Además, ayuda a evitar que las características con magnitudes más grandes dominen las que tienen magnitudes más pequeñas en el proceso de entrenamiento, lo que puede llevar a un mal rendimiento o convergencia lenta del modelo. Como se observa en la figura 15 se realiza una normalización de los datos entre los valores 0 y 1 para las tres características o tres clases a realizar la clasificación.

Figura 15:

Carga de Datos y Preprocesamiento.



Nota. Se observa los data sets cargados y almacenados, donde todo se encuentra dentro de la clase $dataset\_data()$ con las imágenes de dos tipos de violencia identificados y de no violencia redimensionadas y convertidas a escalas de grises para facilitar el análisis. Luego se realiza la normalización de cada dataset cargado. Elaboración propia.

En la línea de código: $\text{x\_data} = (\text{x\_data} - \text{np.min}(\text{x\_data}))/(\text{np.max}(\text{x\_data}) - \text{np.min}(\text{x\_data}))$ Esta línea de código es donde se realiza la normalización de los datos. Aquí hay una explicación de lo que hace:

- $\text{np.min}(\text{x\_data})$ calcula el valor mínimo en la matriz x_data.
- $\text{np.max}(\text{x\_data})$ calcula el valor máximo en la matriz x_data.

$(\text{x\_data} - \text{np.min}(\text{x\_data}))$ resta el valor mínimo de todos los elementos en la matrizx_data, lo que centra los datos alrededor de cero.

$(\text{np.max}(\text{x\_data}) - \text{np.min}(\text{x\_data}))$ calcula el rango de valores en la matriz original.
Luego, se divide la resta $(\text{x\_data} - \text{np.min}(\text{x\_data}))$ por el rango $(\text{np.max}(\text{x\_data}) - \text{np.min}(\text{x\_data}))$ Esto escala los datos para que estén en el rango$[0, 1]$, lo que es útil para la aplicación de aprendizaje automático.

3.2.3. Sprint – 3 Modelado

Para realizar el modelo se realizan varios procesos tantos en las imágenes como en el modelo para poder realizar el reconocimiento de violencia, y con la utilización de la regresión múltiple y del modelo “SOFTMAX” se puede obtener procesos de aprendizaje automático óptimos, sin embargo, no perfectos debido a que es muy difícil llegar a mucha más precisión, pero si se contara con mucha más potencia de procesamiento se puede aumentar el tamaño de los data sets y poder entrenar con muchos más datos.

3.2.3.1. Aplanamiento de Imágenes

La operación de "flattening" (aplanamiento) de imágenes se refiere a transformar una imagen bidimensional (como una imagen en escala de grises) en un vector unidimensional. En otras palabras, todas las filas de píxeles de la imagen se concatenan una tras otra para crear un solo vector de características. Esta operación es utilizada para convertir una imagen en un formato que pueda ser utilizado como entrada en el modelo de aprendizaje automático que requieren datos unidimensionales, este proceso se puede observar mediante pseudocódigo en la figura 16 primero obteniendo la cantidad de datos por clase que se está analizando y luego mediante

bucles realizar la redimensión a todas las imágenes de los tres distintos data sets o clases a analizar.

Figura 16:

Aplanamiento de las Imágenes

```
Obtener el tamaño de muestras de entrenamiento y prueba
Definir x_train_flatten como una matriz vacía
Definir x_test_flatten como una matriz vacía
for cada imagen de entrenamiento en x_train do
    Redimensionar la imagen a un vector unidimensional
    Agregar el vector a x_train_flatten
end for
for cada imagen de prueba en x_test do
    Redimensionar la imagen a un vector unidimensional
    Agregar el vector a x_test_flatten
end for
```

Nota. Las imágenes se aplanan para que puedan ser utilizadas como características en el modelo de regresión logística. Elaboración propia.

3.2.3.2. División de Datos en Conjuntos de Entrenamiento y Prueba

Esta división es una parte fundamental de la metodología estándar en la construcción y evaluación de modelos de aprendizaje automático y tiene varios objetivos importantes:

- Evaluación del rendimiento: La división permite evaluar qué tan bien se desempeña el modelo en datos que no se ha visto durante el entrenamiento. Esta evaluación es esencial para determinar si el modelo es capaz de generalizar, es decir, hacer predicciones precisas en datos nuevos y no vistos.

- Prevención de sobreajuste: El sobreajuste ocurre cuando un modelo se adapta demasiado a los datos de entrenamiento y, por lo tanto, no es capaz de generalizar bien a nuevos datos. Al tener un conjunto de prueba separado, podemos identificar si el modelo está sobre ajustando, ya que su rendimiento en el conjunto de prueba será peor que en el conjunto de entrenamiento.

Figura 17*:*

División de los Datos

Importar biblioteca para división de datos
Definir *x_train* como matriz vacía para datos de entrenamiento
Definir *x_test* como matriz vacía para datos de prueba
Definir *y_train* como matriz vacía para etiquetas de entrenamiento
Definir *y_test* como matriz vacía para etiquetas de prueba
Dividir *x_data* y *y_data* en *x_train* y *x_test* usando función de división
Especificar la proporción de datos de prueba (por ejemplo, 0.2 para 20
Elegir una semilla aleatoria para reproducibilidad si es necesario

Nota. Los datos se dividen en conjuntos de entrenamiento x_train, y_train y prueba x_test, y_test utilizando la función train_test_split de la librería Scikit-Learn. Se utiliza un 80% de los datos para entrenamiento y un 20% para prueba. Elaboración propia.

3.2.3.3. Entrenamiento del Modelo

Al momento de tener las imágenes listas para ser procesadas se crea una instancia de un modelo de regresión logística utilizando LogisticRegression de sklearn. El modelo se entrena usando los datos de entrenamiento del método fit.

Para cada ejemplo de entrenamiento i y clase k calcula el valor de puntuación no normalizado z Como una combinación lineal de características:

Modelo de la Regresión Múltiple

$$p(y = j|x) = \frac{\exp(\alpha j + \beta 1x1 + \beta 2x2 + \ldots + \beta dxd)}{\sum k \exp(\alpha k + \beta 1 + \beta 2x2 + \ldots + \beta dxd)} \quad (3)$$

Fuente: (Keller & Wansbeek, 1983)**.**

Donde:

- $\mathrm{p(y = j|x)}$ es la probabilidad de que la variable dependiente tome el valor j, dado el vector de variables independientes x.

- aj es el intercepto para la categoría j.

- $\beta 1, \beta 2, \ldots, \beta \mathrm{d}$ son los coeficientes de regresión para las variables independientes $\mathrm{x1, x2, \ldots, xd}$.

El modelo de Regresión Múltiple o Multinomial se utiliza cuando se tienen más de dos categorías o clases distintas para la clasificación. En lugar de predecir una sola probabilidad, predice la probabilidad de pertenecer a cada una de las clases y luego selecciona la clase con la probabilidad más alta.

El modelo matemático para cada ejemplo de entrenamiento i y clase k, calcula el valor de puntuación no normalizado (z) como una combinación lineal de las características:

Modelo Matemático para Cada Entrenamiento

$$z_{ik} = \sum_{j=1}^{n} X_{ij} * W_{jk} + b_k \qquad (4)$$

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- Z_{ik} es el valor de puntuación para el ejemplo i y clase k.

- X_{ij} es el valor de la característica j para el ejemplo i.

- W_{jk} es el peso asociado a la característica j y clase k.

- b_k es el sesgo (intercept) para la clase k.

Luego se aplica la función softmax como se ve en la figura 18 en el score o puntuación de cada puntuación para obtener probabilidades normalizadas.

La función es de mucha utilidad para poder desarrollar varias probabilidades acerca de la imagen que se está analizando, esto permite verificar a qué tipo de violencia pertenece indicando que, si la probabilidad o puntuación es mayor al 50%, es decir mayor al umbral, se define a qué clase pertenece el contenido.

Figura 18:

Aplicando la Función Softmax de Python

Calcular el puntaje (*score*):
Multiplicar el vector de características de la imagen por los coeficientes
Sumar el sesgo (intercepto) al puntaje
Multiplicar el puntaje por un factor de escala
Aplicar la función Softmax a los valores de *score* para obtener probabilidades

Nota. Se utiliza softmax para que de esta manera se obtenga resultados múltiples, no solo dos resultados como lo haría una regresión binaria, sino varios resultados dependiendo de cuántas clases se utilizan. Elaboración propia.

Este modelo se puede interpretar de la siguiente manera:

- La función softmax transforma cada valor del vector de entrada x en una probabilidad.

- La probabilidad de que un valor x_i sea el mayor valor del vector de salida es $\frac{e^{x_i}}{(\Sigma_j \ e^{x_j})}$.

Cabe resaltar que la función softmax se encuentra dentro de la documentación de Python, donde se indica que es una función que es utilizada en proyectos de aprendizaje automático, se realizan clasificaciones de patrones y varios análisis de datos, el uso se observa en la figura 19.

Además se justifica el uso de softmax debido a que el procesamiento del análisis de la detección se haga de una manera mucho más óptima, existen otros métodos para este tipo de sistemas con otros modelo más complejos pero que conllevan más procesamiento y de muchos más datos, softmax ayuda a poder distinguir las clases en tres resultados sin tener en cuenta que se deba realizar un procesamiento aparte por cada data set.

Figura 19:

Precisión del Test y del Entrenamiento

Importar bibliotecas para el modelo
Crear modelo de regresión logística binaria: $logreg$
Entrenar el modelo con los datos de entrenamiento: $logreg.fit(x\_train, y\_train)$
Calcular la precisión en el conjunto de entrenamiento: $train\_accuracy = logreg.score(x\_train, y\_train)$
Calcular la precisión en el conjunto de prueba: $test\_accuracy = logreg.score(x\_test, y\_test)$
Guardar los coeficientes del modelo: $cv\_file = cv2.FileStorage("coef.yaml", cv2.FILE\_STORAGE\_WRITE)$
$cv\_file.write("skl\_inter", logreg.intercept\_)$
$cv\_file.write("skl\_coef", logreg.coef\_)$
$cv\_file.release()$

Nota. Las precisiones pueden variar dependiendo al tamaño de los data sets cargados, sin embargo más adelante se aprecia que en las pruebas con imágenes externas a los data sets se obtiene una buena precisión. Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 19 la precisión del test que es la que se realiza con un 20% de las imágenes de manera aleatoria, tiene una precisión del 0.54, esto no es del todo malo ya que la precisión del test puede variar según la cantidad de imágenes que se carguen. Sin embargo, la precisión del entrenamiento es bastante buena y correcta.

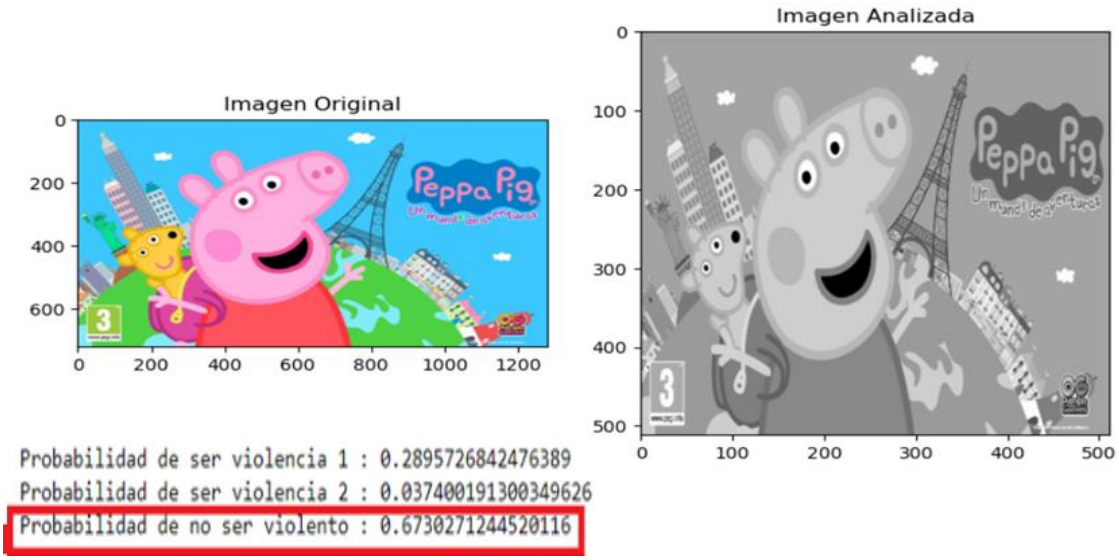
Por otro lado, para poder realizar o medir los puntajes probabilísticos del análisis de la imagen se utiliza la función softmax de Python.

3.2.3.4. Resultados de Pruebas en Jupyter

Una vez entrenado el algoritmo, se procede a realizar pruebas con imágenes no pertenecientes a los data set con que se ha entrenado el algoritmo, donde se puede observar en la figura 20 y 21 que los resultados son óptimos con imágenes completamente nuevas para el algoritmo y la media de precisiones en Jupyter se encuentran en la tabla 4.

Figura 20:

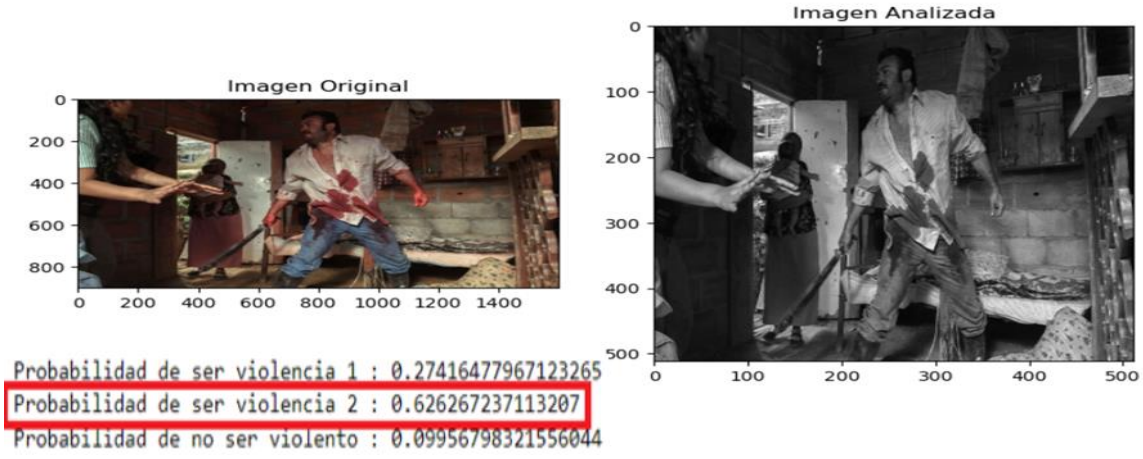
Resultados en Jupyter de Contenido no Violento



Nota. Como se puede observar, el contenido de la imagen analizada tiene probabilidades de un 67% de no ser violento, lo cual es bueno ya que además de que supera el umbral del 0.5, supera a las demás clases, donde vilenca es contenido sexual explícito y violencia 2 es contenido violento explícito. Elaboración Propia.

Figura 21:

Resultados en Jupyter de Contenido Violento Explícito



Nota. Como se puede observar en este caso la probabilidad de ser un tipo de violencia dos o explícita es del 63% aproximadamente, mientras que las demás están con muy baja probabilidad. Elaboración propia.

3.2.3.5. Implementación del modelo en Spyder

Una vez realizado el algoritmo en Jupyter, se genera un archivo con los coeficientes de entrenamiento, de esta manera en Spyder se pueden realizar pruebas con datos en tiempo real sin tener que cargarlos. Esto colabora para realizar las modificaciones y la aplicación cuente con una interfaz conectada tanto al algoritmo como al navegador.

Para la implementación del modelo se realiza un proceso muy parecido al realizado en Jupyter con la distinción de que ya no hay que volver a entrenar el modelo, una vez cargados los coeficientes del entrenamiento se crea un “frame” donde se visualiza el contenido en tiempo ral de la pantalla, este proceso se realiza en base al tiempo transcurrido y por capturas de pantallas que simulan un video en vivo del contenido que se está viendo en la pantalla.

Como se observa en la figura 22 se realiza el análisis del contenido en segundo plano mientras la aplicación está en funcionamiento.

Figura 22:

Implementación del Modelo en Transmisiones en Vivo

```
directorio_actual ← directorio actual del código
directorio_capturas ← directorio para almacenar capturas
contador_capturas ← 1                          ▷ Contador para nombres únicos
umbral_probabilidad ← 0.5 ▷ Umbral de probabilidad para detectar violencia
while Verdadero do                                          ▷ Bucle principal
    Capturar una captura de pantalla
    Redimensionar la captura a 720x720 píxeles
    frame ← captura de pantalla
    Convertir la captura a escala de grises
    Redimensionar la imagen a 512x512 píxeles
    Aplanar la imagen en un vector
    Calcular la puntuación score utilizando los coeficientes
    Calcular las probabilidades utilizando una función de activación softmax
    Anotar las probabilidades en la imagen
    Mostrar la imagen con anotaciones
    if prob2[0] > umbral_probabilidad o prob2[1] > umbral_probabilidad then
        Capturar el frame en un archivo con un nombre único
        Incrementar el contador de capturas
```

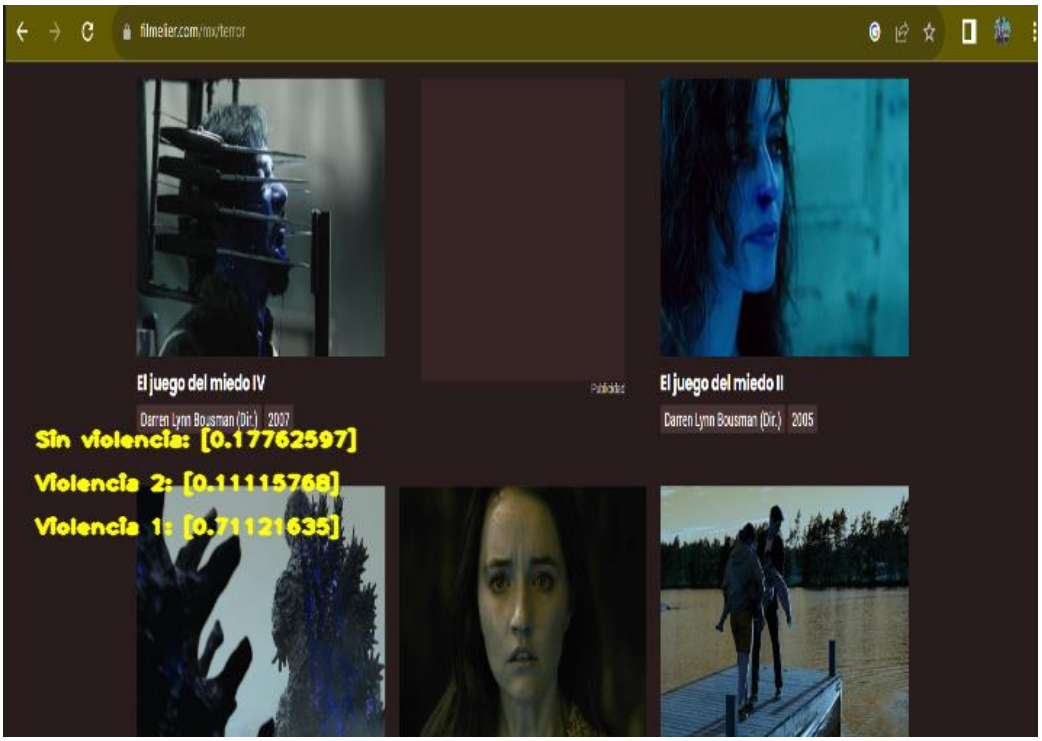
Nota. En el presente pseudocódigo se muestran mediante un bucle el tratamiento de las capturas de pantalla para realizar el análisis del contenido en tiempo real calcular las puntuaciones y probabilidades para realizar la detección, en base al umbral de probabilidad podemos determinar y efectivamente existe violencia o no. Elaboración Propia.

Se redimensiona el frame a crear para poder realizar la detección a cada captura, ya que los coeficientes de entrenamiento fueron entrenados con imágenes de 512x512 píxeles se tiene que realizar el mismo tratamiento a las imágenes capturadas en tiempo real, esto a manera de que se reduzca los errores de detección y no necesariamente cargar con imágenes tan pesadas.

Cada vez que se detecte contenido violento ya sea, contenido violento o sexual explícito se guarda las capturas de pantalla en un archivo, además se imprime en la captura los resultados de la detección o as probabilidades que se puede apreciar en la figura 23.

Figura 23:

Detección del Modelo en Tiempo Real



Nota. En la figura se muestran los resultados de las tres clases con las que se realiza el entrenamiento, cada uno muestra su propia probabilidad de ser o no ser, depende del umbral de probabilidad, en este caso el usuario se encuentra en una página con películas de terror y no existe restricción de edad para entrar al sitio, el modelo detecta violencia 1 con una probabilidad del 71%, es decir violencia explícita. Elaboración Propia.

3.2.4. Sprint 4 - Evaluación

En esta fase se realiza un análisis a los resultados mostrados tanto en Jupyter con imágenes estáticas como en Spyder con imágenes o capturas de pantalla en tiempo Real, la diferencia radica en que se cargan en Spyder imágenes de contenido real y no de contenido forzado para realizar pruebas.

En base a ambos resultados se puede construir la tabla 4, que contiene datos de las probabilidades de las tres clases analizadas ya sea cuando detecta o no la violencia.

Tabla 4:

Tabla de Comparación de Precisión de los Resultados

Clases	Jupyter	Spyder	VS Code
Violencia Explícita	60% a 78%	60% a 89%	60% a 95%
Violencia Sexual Explícita	60% a 80%	60% a 80%	58% a 82%
Sin violencia	65% a 76%	65% a 85%	70% a 96%

Nota. En la presente tabla se muestra una comparación de los resultados en base a varias pruebas realizadas tanto con imágenes en Jupyter como en las pruebas en tiempo real en Spyder. Elaboración propia.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que la precisión del test en Jupyter no era un factor demasiado influente en la detección en tiempo Real, como se menciona en puntos anteriores esta precisión depende del tamaño de imagen y la cantidad de imágenes con las que se trabaje además de las características a identificar. En las pruebas realizadas en Visual Studio Code se tiene una mejora en la precisión lo cual se debe a que el modelo se ejecuta al entrar al navegador web o luego de realizar la consulta, es decir que el código ya analiza directamente el contenido y no analiza por otras pantallas antes de llegar al internet.

3.3. SPRINT REVIEW – DESPLIEGUE

En esta fase se implementa el modelo de aprendizaje automático en una aplicación o sistema que permite su uso en el entorno gráfico. Esto implica la integración del modelo en una interfaz de usuario utilizando la herramienta Visual Studio Code, que permita la aplicación del entrenamiento en situaciones reales para realizar la detección de violencia desde módulos diferentes.

Se tiene en cuenta dar principal prioridad a las tareas primordiales en base al funcionamiento del sistema, como ser la conexión al navegador de Google luego de realizar la acción de escribir una consulta web, y de realizar la detección en segundo plano hasta que se verifique que exista algún tipo de violencia en la pantalla, de esta manera se realizan los informes que se almacenan en un archivo en el escritorio principal de la computadora, además el mismo se envía al correo electrónico que se verifica mediante código para ser validado antes de desplegar la ventana principal del sistema.

3.3.1. Creación de la Interfaz Gráfica del Sistema

Python nos ofrece librerías que colaboran con el desarrollo de interfaces de usuario que para el presente trabajo se utilizan también en el despliegue y creación de ventanas emergentes, validación de texto, el control del tiempo de uso de la aplicación y la conexión del sistema. Por lo tanto, las principales librerías que se utilizan son:

- tkinter: Biblioteca estándar de Python para crear interfaces de usuario, proporcionando widgets y herramientas para crear ventanas y manejar eventos de usuario.

- Pillow (PIL): Utilizada para la carga y muestra de imágenes, así como para el escalado y la manipulación de imágenes en la interfaz.

- webbrowser: Facilita la apertura y manipulación de navegadores web para abrir URL en el navegador predeterminado del sistema.

- re (Regular Expressions): Empleada para trabajar con expresiones regulares, que son patrones utilizados para buscar y validar texto, en este caso, direcciones de correo electrónico.

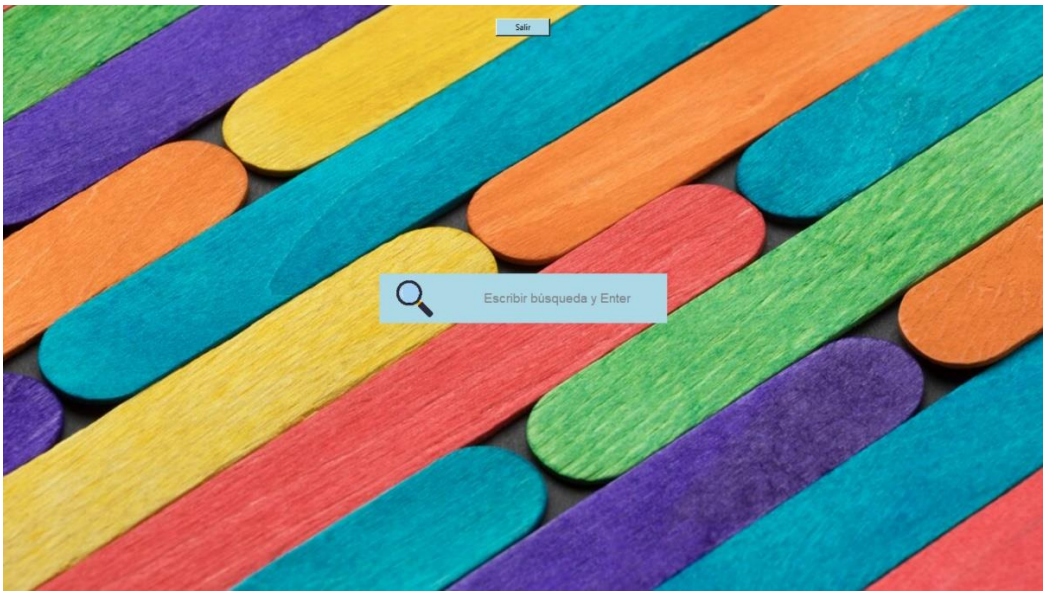
- pickle: Se utiliza para la serialización, almacenamiento y recuperación de objetos en archivos, lo que permite guardar temporalmente información, como direcciones de correo electrónico, en archivos.

- time: Proporciona funciones relacionadas con el tiempo y se usa para medir el tiempo transcurrido desde el inicio de la interfaz gráfica hasta la ejecución de la detección de contenido violento en segundo plano.

Teniendo en cuenta los datos de la encuesta, el diseño de la interfaz radica en el uso fácil y sencillo de realizar la acción de escribir una consulta, y que luego se realice una operación que muestre resultados en base a lo consultado. Del mismo modo la interfaz se visualiza como las primeras ideas que se hablaron con anterioridad como se observa en la figura 24.

Figura 24:

Interfaz de Usuario del Sistema

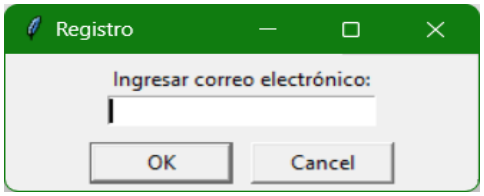


Nota. Resultado final de la interfaz gráfica del sistema utilizando librerías de Python. Elaboración propia.

Ahora se contemplan ventanas emergentes que solicitan el correo electrónico del padre o tutor antes de lanzar la ventana principal, esta se ve como un mensaje en una pequeña alerta como se puede observar en la figura 25.

Figura 25:

Ventana de Solicitud de Correo Electrónico



Nota. Antes de que la ventana principal se despliegue se solicita el correo electrónico como una ventana de alerta. Elaboración propia.

Se realiza una verificación de correo desde código utilizando la librería “re” para poder validar el dato que se introduce por el usuario, si el correo es inválido el sistema despliega una ventana emergente indicando que se introduzca la información solicitada de manera correcta, luego se utiliza la librería de Python “pickle” para almacenar lo solicitado e introducirlo en un archivo temporal como se puede observar en la figura 26 y en la figura 27.

Figura 26:

Validación de Correo Electrónico

```
1:  procedure VALIDAR_CORREO(correo)
2:      Entrada: correo (cadena de texto)
3:      Salida: es_valido (booleano)
4:
5:      patrón_correo ← expresión regular para verificar un correo electrónico
    básico
6:
7:      if correo coincide con patrón_correo then
8:          es_valido ← Verdadero
9:      else
10:         es_valido ← Falso
11:
12:     Devolver es_valido
```

Nota. La validación del correo electrónico se la hace mediante una expresión regular como: r'^\S+@\S+\.\S+', el cual se carga a un método de la librería “re” de Python para validar las credenciales de manera correcta. Elaboración propia.

Figura 27:

Registro de Correo Electrónico

```
1: procedure REGISTRAR_CORREO
2:     Mientras Verdadero:
3:         correo ← ventana emergente para ingresar un correo electrónico de
   Gmail
4:         Si correo no es nulo y VALIDAR_CORREO(correo) es Verdadero:
5:             Mostrar ventana principal
6:             Guardar correo en un archivo (correo_temporal.pkl)
7:             Romper el bucle
8:         Sino Si correo es nulo:
9:             Romper el bucle
10:        Sino:
11:            Mostrar mensaje de error "Correo electrónico no válido. Ingresa
   un correo válido."
12:    Fin Mientras
```

Nota. El archivo temporal se almacena en un archivo de manera local en el mismo directorio del código como “correo_tempora.pkl”, para que luego pueda ser recuperado para el envío del informe. Elaboración propia.

Y por último se recupera el tiempo de uso de la aplicación desde inicia la ventana principal, este transcurso del tiempo de almacena de tal forma que después se utilice para la creación del informe e indicar el periodo que se utiliza la aplicación, o navegando en el internet.

3.3.2. Implementación del Modelo a la Interfaz

Para la implementación del modelo primero se tiene en cuenta manejar el algoritmo entrenado en un módulo aparte, de esta manera se separa la interfaz del código de detección, sin embargo, se realiza una comunicación entre ambos módulos mediante la importación de ambos como librerías en cada uno. Una vez realizada la comunicación se llama al módulo de detección luego de haber presionado la tecla “ENTER” y se realiza la conexión con el navegador, consecuente a esto inicia ejecución de la detección de violencia en segundo plano sin mostrar ningún “frame”, mismo código que se realizó para el entrenamiento, pero con distintos cambios para recuperar datos y crear, almacenar y crear el informe.

El principal cambio que se realiza en el modelo de detección es mostrar una ventana de alerta indicando que se detectó violencia en el navegador, esto se realiza luego de realizar la décima captura o cuando el contador que detecta el contenido no apto llega al límite que son diez

detecciones, se hace esto para que en el momento de cargar la imagen al documento generado se observe una mejor precisión de la detección ya que al ejecutar el código que analiza la pantalla pueden existir algunas imperfecciones en la imagen mientras exista movimiento en la pantalla, este cambio se observa en la figura 28.

Figura 28:

Modificaciones para la Detección y Generación de Informe

1. Comprobar si la probabilidad de violencia es mayor que el umbral de probabilidad o si la probabilidad de sin violencia es mayor que la probabilidad de violencia:
   1.1. Si se cumple la condición:
      1.1.1. Guardar la captura de pantalla como un archivo de imagen en el directorio de capturas de violencia.
      1.1.2. Incrementar el contador de capturas en uno.
      1.1.3. Incrementar el contador de detecciones de violencia en uno.
      1.1.4. Mostrar "Violencia explícita" en la imagen.
      1.1.5. Comprobar si se han alcanzado 10 detecciones de violencia:
         1.1.5.1. Si se han alcanzado 10 detecciones de violencia:
         1.1.5.2. Mostrar un mensaje de alerta: "Contenido no apto, enviando informe...".
         1.1.5.3. Generar un informe PDF con la décima imagen del directorio de capturas de violencia.
         1.1.5.4. Incrementar el contador de informes generados en uno.
         1.1.5.5. Salir del bucle principal.

Nota. Al registrar la décima captura y el contador de violencia llegue a diez detecciones es que se llaman a métodos que generan el informe y cierran el navegador web por predeterminado que se está utilizando para volver a realizar una consulta en el sistema que abra nuevamente el navegador. Elaboración porpia.

Antes de llamar al método que genera el informe en formato "pdf" se muestra una ventana emergente indicando que se detectó contenido no apto y el informe se está procesando, en este punto es que se recuperan datos para generar el informe, pero primero se necesita un módulo que contenga un método para obtener el tiempo, con esta estructura, ambas funciones `start_time` y `tiempo_transcurrido` estarán disponibles en ambos módulos sin generar errores de importación cíclica, hay que tener en cuenta que este código intermediario se encuentre dentro

del mismo directorio de los otros dos módulos o tener mucho cuidado con las rutas desde donde se los llama este fragmento se puede observar en la figura 29.

Figura 29:

Cálculo del Tiempo Transcurrido

```
start_time ← tiempo actual en segundos
function TIEMPO_TRANSCURRIDO
    elapsed_time ← tiempo actual en segundos - start_time
    hours, remainder ← división entera de elapsed_time entre 3600
    minutes, seconds ← división entera del remainder entre 60
    tiempo_transcurrido_str ← formatear hours en dos dígitos, minutes en
dos dígitos y seconds en dos dígitos
    return tiempo_transcurrido_str
```

Nota. Este algoritmo define una función llamada tiempo_transcurrido que calcula el tiempo transcurrido desde un momento de inicio (start_time). Elaboración propia.

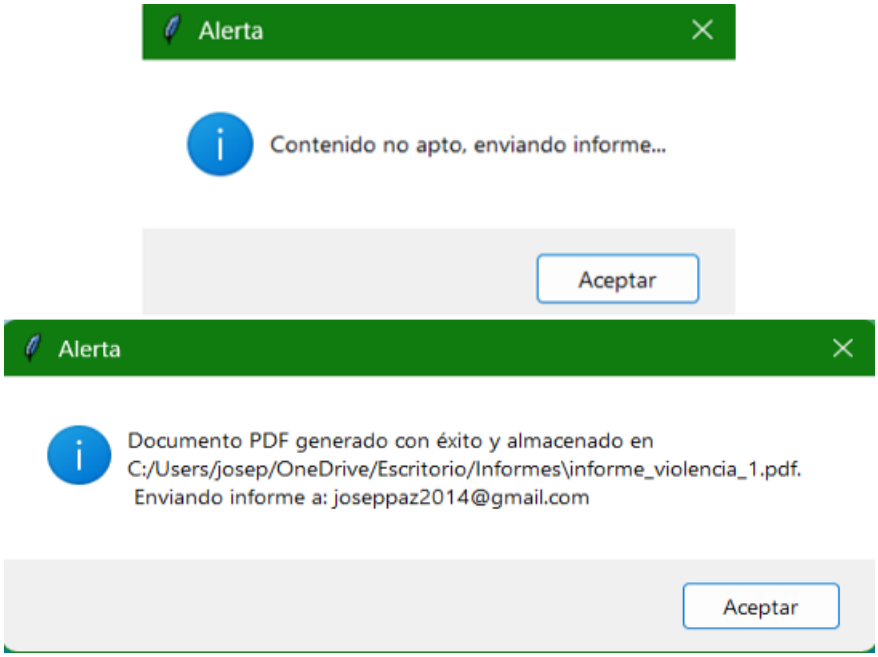
Una vez obtenido el tiempo transcurrido sin problemas se obtiene también la imagen o captura de pantalla del momento en el que se detectó la violencia y además se registra la fecha actual de la computadora. Un dato de igual manera relevante es el correo electrónico que lo rescatamos del archivo temporal generado, este se utiliza más adelante para realizar el envío del informe.

Cuando el sistema detecta contenido violento se genera un mensaje de alerta indicando que se detectó contenido no apto y por lo tanto se envía un informe como se observa en la figura 30, luego de este mensaje se genera otro, indicando que ya se almacenó el informe y el navegador web se cierra y se necesita volver a introducir una nueva consulta para seguir navegando ya que el sistema principal sigue en funcionamiento luego de cerra el motor de búsqueda.

Con toda esta información es que se genera primero un archivo en el escritorio principal que titula “Informes” como se observa en el mensaje de la figura 30, donde se indica mediante un mensaje el directorio en el que se almacena un informe en formato “pdf”, adicionalmente se hace evidencia de que se envía el archivo generado al correo electrónico que en un inicio se introduce mediante la solicitud antes de ejecutar el sistema.

Figura 30:

Mensajes Luego de Realizar Detección



Nota. En base a la figura, los mensajes sirven para indicar que se detectó contenido no apto y que se almacena un informe en un archivo en el escritorio. Luego de aceptar o cerrar los mensajes se debe volver al lugar de inicio y pedir una nueva consulta. Elaboración propia.

Se aplican estilos para tener una mejor comprensión del documento donde se visualizan los datos obtenidos incluyendo de una recomendación hacia los padres o tutores de familia para que puedan estar al tanto de lo que ven los niños y poder tener un mejor control del contenido no apto como se puede observar en la figura 31.

Cabe resaltar que se necesita manipular la detección como un método que se llame y reciba un argumento dentro del módulo que genera la interfaz gráfica que cuenta cada vez que se hace un “ENTER” para poder generar informes distintos y sin reemplazarse, de esa manera cada vez que se use la aplicación de escritorio se generará distintos documentos en los cuales se captará todo durante el uso del sistema.

La oportunidad de tener el informe es de vital importancia ya que de esta manera se pueden generar varios documentos que indiquen durante el uso del sistema de detección toda la violencia que se está capturando del navegador web, y teniendo la concurrencia de enviar informes por cada vez que se realiza la acción de generar el mismo es fundamental en el control o recomendaciones necesarias para los padres o tutores de los niños.

Figura 31:

Informe Generado

Nota. En la imagen se observa el informe generado donde se cargan todos los datos obtenidos durante la comunicación de módulos además de transformar de nuevo los colores de la captura de escala de grises a colores “rgb”, adicionalmente se imprime la precisión con la que se detectó violencia en el contenido. Elaboración propia.

Teniendo en cuenta el documento generado es que se realiza el envío al correo electrónico ingresado inicialmente, donde se utiliza las librerías “pickle” de Python para poder realizar el

almacenamiento en un archivo llamado: “correo_temporal.pkl”, además se aplica esta librería para recuperar el correo ingresado en el módulo de detección, de esta manera es se empieza a preparar los datos para el envío del documento.

Las librerías relacionadas con el envío de correo electrónico, específicamente “smtplib” y “email”, se utilizan para enviar el informe generado como un archivo adjunto por correo electrónico. Aquí hay una explicación de las funciones principales de estas librerías en el código:

Librería “smtplib”:

- La librería smtplib, se utiliza para enviar correos electrónicos utilizando el protocolo SMTP (Simple Mail Transfer Protocol).

- Conecta con el servidor SMTP de Gmail para enviar el correo electrónico.

- Maneja la autenticación con el servidor SMTP, es decir, inicia sesión en la cuenta de correo electrónico del remitente mediante el puerto 587.

Librería “email”:

- La librería email se utiliza para construir y gestionar el mensaje de correo electrónico.

- MIMEMultipart, se utiliza para crear un mensaje multipart, que puede contener partes diferentes, como texto y archivos adjuntos.

- MIMEBase, se utiliza para representar la parte del mensaje que contiene el archivo adjunto (en este caso, el informe en formato PDF).

- Encoders, se utiliza para codificar el archivo adjunto antes de adjuntarlo al mensaje.

Se tiene en cuenta poseer un correo electrónico de origen para el sistema, es decir que la aplicación contiene un correo propio, para este caso un correo de Google, donde es importante

tener en cuenta los siguientes pasos en el correo electrónico de origen para poder realizar la conexión con el servidor y mejorar la seguridad del mismo:

Generar una contraseña de aplicación específica para permitir que la función “enviar_informe()” comparta correos electrónicos. Esto proporciona una forma segura de enviar correos sin exponer la contraseña principal del correo de origen. Se genera una contraseña de aplicación específica siguiendo estos pasos:

1. Iniciar sesión en la cuenta de Gmail.

2. Ir a configuración de la cuenta de Google (https://myaccount.google.com/).

3. En la barra lateral, seleccionar "Seguridad".

4. Desplazarse hacia abajo hasta la sección "Verificación de dos pasos", seleccionar "Comenzar" e introducir la información que se solicita para activar la verificación de dos pasos.

5. Ir a la sección "Contraseñas de aplicaciones" y seleccionar la viñeta de la sección.

6. Ingresar un nombre personalizado, como "Envío de informe de violencia" y seleccionar "Crear".

7. Se proporciona una contraseña de aplicación específica como se observa en la figura 32. Se almacena la contraseña en una variable del código.

Utilizar esta contraseña de aplicación específica en el correo de origen o del sistema, almacenado en código Python para enviar correos electrónicos. Se necesita actualizar el código de envío de correo electrónico con la nueva contraseña y de esta manera se deja de utilizar la contraseña original con la que se crea el correo principal.

En resumen, se necesita un correo electrónico de origen con el que el sistema pueda enviar los informes de violencia al correo que se registra antes de desplegar la pantalla principal del

sistema, en este caso se utiliza un correo de Gmail de Google debido a que se utiliza el servicio de generación de contraseña de aplicación.

La contraseña de aplicación es un tipo de dato o credencial privada por lo que en el desarrollo del proyecto se mantiene así.

Figura 32:

Contraseña de Aplicación

Nota. En la figura se observa la generación de la contraseña para aplicación, de esta manera igual se indican instrucciones para su uso, de esta manera en el sistema no se manipulan contraseñas originales y si se llegara a vulnerar la de aplicación se utilizará verificación de dos pasos y solicitud de información del propietario. Elaboración propia.

Asegúrate de que la autenticación de dos factores siga desactivada para tu cuenta de Gmail.

Con estos cambios, el código de Python puede enviar correos electrónicos a través de la cuenta de Gmail sin necesidad de autenticación adicional. Hay que asegurarse de mantener la contraseña de aplicación específica segura y no compartirla.

Sin embargo, para proteger la contraseña se almacena las variables del correo de origen y contraseña como variables de entorno mediante comandos en la terminal principal del sistema como se observa en la figura 33, luego se recupera las variables utilizando en método “get” de la función “environ”, ofrecida por las librerías “os” para tener en cuenta una mayor seguridad en la manipulación de esta información sin tener que recurrir a utilizarla desde el código fuente de la aplicación.

Figura 33:

Almacenamiento de Credenciales como Variables de Entorno

Nota. Como se observa en la figura, se realizan los comandos necesarios para manipular las credenciales como variables de entorno, utilizando los comandos que se visualizan y la contraseña de apliación del correo de origen generado. Elaboración propia.

Estos comandos deben realizarse una sola vez en la ejecución del sistema, ya que se almacenan las credenciales de manera segura en un espacio interno de memoria, para luego ser recuperados.

En el código, estas librerías se combinan para crear un mensaje de correo electrónico que incluye el informe generado como un archivo adjunto y luego se envía a la dirección de correo electrónico específica como se observa en la figura 34. La información de la cuenta de origen, como la dirección de correo electrónico y la contraseña, se utiliza para autenticar el acceso al servidor SMTP y compartir al correo electrónico de destino.

Por lo tanto el sistema necesita para realizar el envío del documento, un correo electrónico propio, es decir uno en el que inicie sesión de manera automática con las credenciales protegidas mediante archivos ocultos internos, para luego poder realizar la entrega del reporte de detección al e-mail del padre o tutor.

Figura 34:

Función para Enviar Informe

```
1:  procedure ENVIAR_INFORME(correo_temporal, pdf_filename)
2:      Crear un mensaje MIME multipart
3:      Configurar el remitente, destinatario y asunto del mensaje
4:      Adjuntar el archivo PDF al mensaje
5:      Configurar el servidor SMTP y el puerto SMTP
6:      Establecer una conexión SMTP y realizar la autenticación
7:      while no se ha enviado el mensaje do
8:          Enviar el mensaje utilizando la conexión SMTP
9:          Cerrar la conexión SMTP
10:         Mostrar mensaje de éxito
```

Nota. La figura indica los pasos necesarios para poder realizar en envío del documento generado al correo electrónico de destino que se almacena en la variable "correo_temporal", además de la recuperación del documento que se encuentra en el directorio almacenado en la variable que se envía: "pdf_filename". Elaboración propia.

Aplicando las modificaciones para aumentar la seguridad en las credenciales es que se puede compartir de manera correcta el informe al correo electrónico de destino, es decir el que se introduce cuando el sistema lo solicita antes de visualizar la pantalla principal. La comunicación se realiza de manera óptima y como se puede observar en la figura 35 es que se tiene la evidencia de que la aplicación realiza la acción de envío.

Figura 35:

Informe Recibido en el Correo Electrónico de Destino

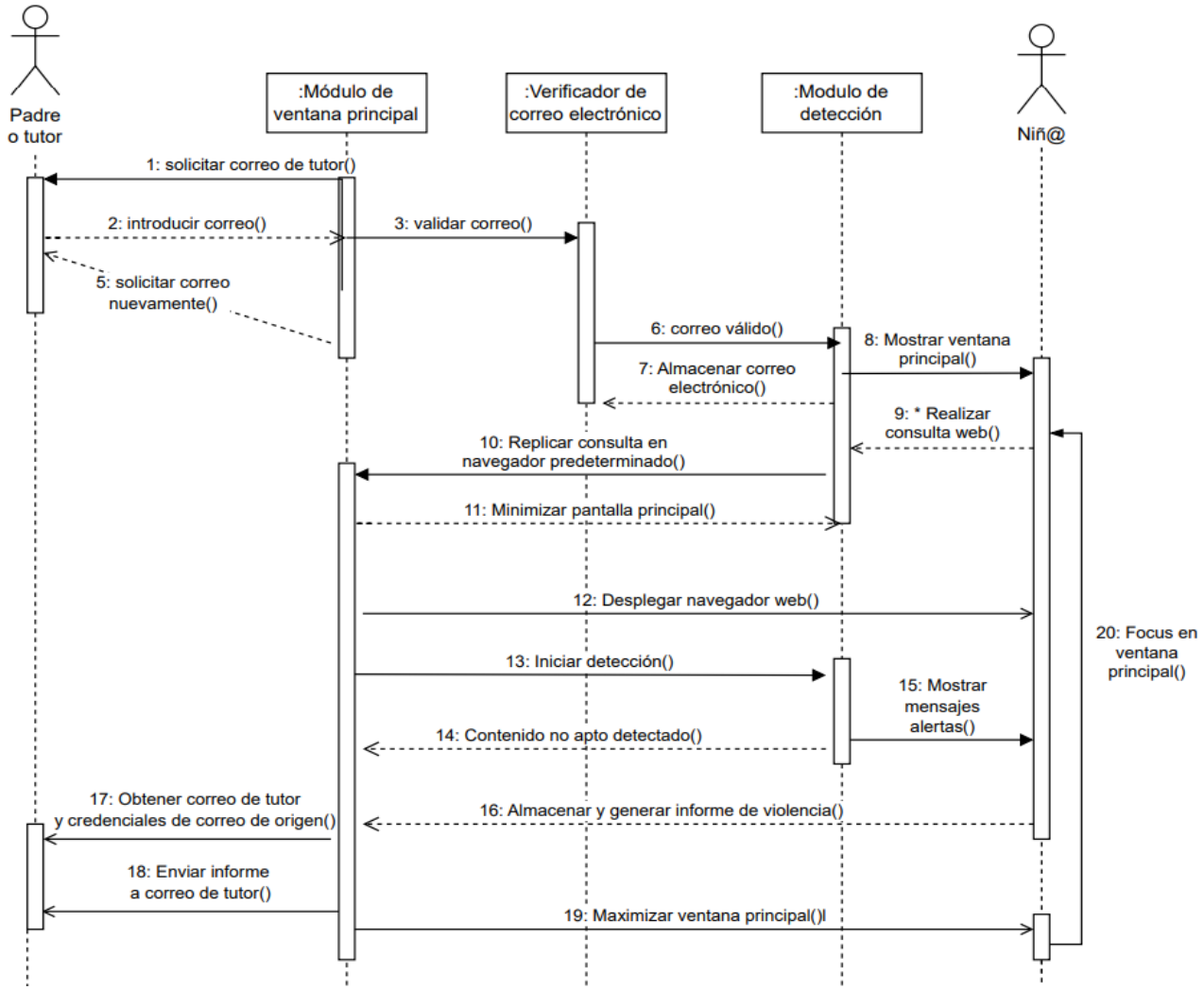
Nota. En la figura se representa la evidencia del envío del informe al correo electrónico introducido por el padre o tutor, y cabe resaltar que el correo: "ejemplo.detección@gmail.com" es el e-mail del sistema. Elaboración porpia.

3.3.3. Representación del Funcionamiento del Sistema

En base al funcionamiento del sistema o aplicación, se realiza un diagrama de secuencias como se observa en la figura 36, teniendo en cuenta los principales componentes e interacción del usuario, tanto como padre y niño o niña. Se tiene en cuenta las acciones necesarias que realiza el sistema para poder cumplir con los objetivos de detección esperados y el correcto funcionamiento del mismo.

Figura 36

Diagrama de Secuencias del Sistema



Nota. Diagrama de secuencias donde se tienen los pasos a realizar, que ofrece un diseño más detallado del sistema en cuanto al funcionamiento y las interacciones que se realizan con los usuarios. Elaboración propia.

El diagrama de secuencias indica que es necesario ingresar el correo electrónico del tutor y verificar que sea correcto para poder mostrar la pantalla principal al niño o niña, el cual realiza una búsqueda o consulta web que se replica en el navegador web por predeterminado en la computadora. Al desplegar el navegador, también inicia la detección en segundo mientras el usuario navega en internet hasta que se detecta contenido violento y se muestran mensajes de alerta que informan de dicha detección, generación, almacenamiento y envío del documento como se muestra anteriormente en la figura 30.

Una vez obtenido las credenciales de correo de origen y el nombre del correo de destino es que se realiza en envío del documento, de esta manera se cierra el navegador y se fuerza a que se muestre la ventana principal al niñ@ para realizar nuevamente una consulta y volver a realizar el mismo proceso de detección hasta encontrar contenido violento en el internet que interactúa con el usuario.

3.4. SPRINT RETROSPECTIVE – DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La violencia en el internet es un problema creciente que afecta a niños en edad escolar. Este tipo de violencia puede tener un impacto negativo en el desarrollo de los niños, tanto a nivel psicológico como social.

Se realiza una evaluación de la efectividad del sistema de detección de violencia en el internet para reducir la exposición de los niños a este tipo de contenido identificado. El sistema se probó con una muestra de 28 niños en edad escolar.

3.4.1. Recopilación de los Datos

Para demostrar la reducción de la violencia en el contenido con el que los niños interactúan en el internet es que se realiza pruebas con una población de 28 niñ@s, en el que en un transcurso de 30 minutos se realiza las pruebas por cada uno, donde cada 10 minutos se registra informes, es decir que se registra tres usos durante ese tiempo por cada niño y se registra toda la violencia con la que se encontraron. Luego la cantidad de informes generados en el último uso indican si efectivamente se redujo los documentos de violencia cuando se la detecta. Se documenta la interacción con el sistema por cada niño en planillas de pruebas como se observa en la tabla 5.

Tabla 5:

Datos registrados en Planilla de Prueba de Software

ID del Niño	25	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 15, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	Prerequisitos:
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	Datos de Prueba
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = m.scalier1315@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 0

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	Detalles del Paso	Resultados Previos	Resultados Actuales	Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor	El sistema debe abrirse	Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web	Se puede escribir en cuadro de texto	Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter	Pantalla principal del sistema	Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet	Se abre el navegador por predeterminado	Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta	Detección de violencia en segundo plano	Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado	Creación del documento con datos de la detección y computadora	Como se esperaba	Pasa

Nota. Ejemplo de planilla de prueba del niño número veinte y cinco. Ver Anexo L. Elaboración Propia

En base al total de informes generados desde el primer uso y al total de la reducción de los informes durante los tres usos es que se puede obtener un porcentaje de reducción de violencia en cual indica que se redujo la violencia en un 54% teniendo en cuenta que en el primer uso de la población de niños se genera un total de 149 informes de violencia como se observa en la tabla 5.

Tabla 6:

Datos Obtenidos de Pruebas con Niños

N° de Niñ@	Pruebas: Informes generados			Total de Reducción
	Primer Uso	Segundo Uso	Tercer Uso	
1	11	7	4	7
2	8	6	7	1
3	6	2	1	5
4	2	2	2	0
5	6	3	2	4
6	7	2	2	5
7	1	1	0	1
8	4	2	1	3
9	8	8	6	2
10	13	5	3	10
11	3	2	2	1
12	3	5	2	1
13	2	4	1	1
14	7	3	3	4
15	4	2	4	0
16	5	1	4	1
17	5	3	1	4
18	4	1	1	3
19	4	5	3	1
20	5	4	2	3
21	4	2	1	3
22	3	4	3	0
23	3	5	2	1
24	9	1	3	6
25	4	3	4	0
26	5	2	2	3
27	2	1	2	0
28	11	5	1	10
TOTAL	149	91	69	80
Porcentaje de reducción:		54%		

Nota. Datos obtenidos en base a pruebas realizadas en un ambiente controlado con niños en edad. Elaboración Propia.

3.4.2. Aplicando T-Student a los Datos Obtenidos

Para poder evidenciar que existe una reducción significativa de la violencia es que se realiza una prueba T-Student con los datos obtenidos donde se cumpla la hipótesis de investigación y exista evidencia suficiente que indique la reducción del 54% de violencia es que se analiza la implementación de las fórmulas de Excel.

Los datos se recopilaron mediante un experimento de campo, donde los niños participantes se dividen en tres grupos, es decir los tres usos del sistema. Luego se calculan todas las medias, varianzas y errores necesarios para realizar la prueba T-Student sin embargo, todos estos cálculos se simplifican en la siguiente fórmula en las hojas de cálculo Excel:

Fórmula en Excel para el cálculo de T

$$= \text{PRUEBA.T}(\text{B3:B30};\ \text{D3:D30};\ 2;\ 2) \tag{5}$$

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

- PRUEBA.T se utiliza para realizar una prueba t de dos muestras con un nivel de significancia igual a $0{,}025$.

- B3:B30 son los datos del primer grupo.

- D3:D30 son los datos del segundo grupo.

- El penúltimo argumento indica el tipo de prueba (en este caso 2), que podría representar una prueba t de dos colas.

- El último argumento (2 en este caso) representa las varianzas de las dos muestras. Al usar 2, está indicando que se asume que las varianzas de ambas muestras son iguales.

Con el envío de los argumentos a la fórmula “PRUEBA.T” es que se genera un resultado $p = 0{,}000040704$ para poder saber el valor crítico e indicar si se rechaza la hipótesis nula.

3.4.3. Resultados de la Prueba

Los resultados de la prueba mostraron que la cantidad de informes generados por los niños disminuyó significativamente entre el primer y el tercer uso del sistema. La media de la cantidad de informes generados por el grupo uno fue de 14,5, la media de la cantidad de informes generados por el grupo dos fue de 3,25 y la media de la cantidad de informes generados por el grupo tres fue de 2,46.

Se está utilizando un nivel de significación de 0,025, entonces el valor crítico para 28 grados de libertad es 2,0484 si se compara con la tabla crítica de T-Student que se puede ver en el Anexo J. Como el valor p de 0,000040704 es menor que el valor crítico de 2,0484, por lo tanto es que se rechaza la hipótesis nula y se acepta con evidencia la hipótesis de investigación. En otras palabras, se concluye que hay una diferencia significativa entre las medias de los dos grupos.

Los resultados proporcionan evidencia suficiente que indican de que el sistema de detección de violencia en el internet es efectivo para reducir la exposición de los niños a este tipo de contenido violento. La cantidad de informes generados por los niños disminuyó significativamente entre el primer y el tercer uso del sistema.

Estos resultados sugieren que el sistema puede ser una herramienta útil para proteger a los niños de la violencia en el internet.

3.5. EVALUACIÓN TÉCNICA

Para realizar la evaluación técnica del sistema se toma en cuenta los siguientes factores de calidad ISO/IEC 9126 que ayuda a facilitar e identificar los diferentes atributos que presenta el sistema: Usabilidad, funcionalidad, confiabilidad, mantenibilidad, portabilidad.

Se realiza un análisis en base al sistema concluido y las observaciones recopiladas tanto del usuario como internas.

3.5.1. Usabilidad

Se llevó a cabo una encuesta con 28 niños, ver Anexo K, y sus padres también participaron dando recomendaciones sobre la usabilidad del sistema. Se evaluaron varios aspectos del sistema y se asignaron puntajes para cada uno de ellos como se observa en la tabla 6.

Tabla 7:

Resultados de la Encuesta de Usabilidad del Sistema.

PREGUNTA	RESPUESTA (SÍ)	RESPUESTA (NO)	PORCENTAJE
¿El sistema de detección de violencia es fácil de utilizar?	24	4	85.7%
¿El sistema realiza las operaciones sin inconvenientes?	23	5	82.1%
¿Los resultados del sistema son claros y fáciles de entender?	20	8	71.4%
¿El sistema permite retroalimentación de información?	22	6	78.6%
¿La interfaz del sistema es fácil de comprender?	25	3	89.3%
¿Los resultados obtenidos coinciden con lo esperado?	26	2	92.9%
¿El sistema facilita la labor de control parental a los padres?	23	5	82.1%
Total	163	33	81.5%

Nota. Como se puede observar en la tabla se tienen anotados los resultados de la encuesta realizada, se tomó en cuenta que el padre o tutor de familia presente realice la encuesta luego de observar unas cuantas veces la interacción de sus niños con el sistema. Elaboración Propia.

La encuesta indica que el sistema tiene un nivel de usabilidad del 81.5%. Este resultado refleja una satisfacción general entre los usuarios y sugiere que el sistema es amigable y fácil de utilizar.

Este es un punto importante ya que se puede determinar que el sistema puede desarrollarse de manera óptima con el usuario.

3.5.2. Funcionalidad

Para poder realizar el punto de funcionalidad se utiliza el método de punto de función para determinar los parámetros de punto de función del sistema como se observa en la tabla 7.

Tabla 8:

Parámetros Punto Función.

PARÁMETROS	CANTIDAD	PESO SIMPLE	PESO MEDIO	PESO COMPLEJO	FACTOR DE PESO
Número de entradas de usuario (N.E.U.)	6	**3**	4	6	18
Número de salidas de usuario (N.S.U.)	4	4	**5**	7	20
Número de peticiones de usuario (N.P.U.)	2	**3**	5	6	6
Número de archivos (N.F.)	6	7	**10**	25	60
Número de interfaces externas (N.I.E.)	2	5	**7**	20	14
Total					118

Nota. El método punto función se utilizan para medir la funcionalidad proporcionada por el software basándose en la cantidad y complejidad de las entradas, salidas, archivos y consultas, es por ello que esta tabla registra todos estos pasos. Elaboración Propia.

El factor de peso es una medida de la complejidad del sistema en términos de puntos de función. Cuanto mayor sea el factor de peso, mayor será la complejidad del sistema en términos de entradas, salidas, peticiones, archivos e interfaces externas.

El valor de 275 indica que, según la escala y la metodología utilizada, el sistema evaluado tiene una complejidad moderada.

Las siguientes preguntas de la tabla 8 están diseñadas para evaluar específicamente aspectos relevantes para el sistema de detección de violencia en internet orientado a proteger a los niños y abordar problemas relacionados con su seguridad en línea.

Tabla 9:

Ajuste de Complejidad para Evaluación.

IMPORTANCIA	ESCALA
0	Sin importancia
1	Incremental
2	Moderado
3	Medio
4	Significativo
5	Esencial
¿El sistema requiere capacidades avanzadas de encriptación de datos para proteger la privacidad de los usuarios?	3
¿Las funciones del sistema deben distribuirse geográficamente para detectar y abordar eficazmente la violencia en distintas regiones?	1
¿El sistema debe garantizar un rendimiento óptimo incluso bajo altas cargas de uso?	4
¿Se requieren mecanismos interactivos para que los usuarios informen sobre situaciones de violencia de manera segura y confidencial?	5
¿Es esencial que el sistema permita actualizaciones en tiempo real para adaptarse a los cambios en los patrones de violencia en línea?	4
¿Se necesitan interfaces intuitivas y accesibles para facilitar su uso por parte de los niños y los adultos responsables?	5
¿El sistema debe ser altamente adaptable a múltiples plataformas y dispositivos para abordar la diversidad de uso por parte de los niños?	3
¿Se requiere un diseño flexible y modular del código para futuras actualizaciones y mejoras en la detección de violencia?	3
¿Es crítico que el sistema cumpla con las normativas y regulaciones de protección infantil en cada región o país de uso?	1
TOTAL	**29**

Nota. En la tabla se realizan criterios en base a las principales funcionalidades y puntos vitales del sistema de detección para ponderar una escala a cada uno y tener en cuenta el total en el cálculo del punto de función. Elaboración Propia.

Para realizar el cálculo del punto de función se emplea la siguiente formula:

Ecuación de Punto de Función

$$\text{Punto funcion(PF)} = \text{Total} * (\text{x} + \text{min} * \text{Sum(fi)} \quad (6)$$

Fuente: (C. Jorgensen & W. Jones, 2021).

Donde:

- PF: Media de la funcionalidad.
- X: Confiabilidad del proyecto, varía entre el 1% al 100%.
- Min: error mínimo aceptable de la complejidad, el margen de error es igual a 0.01.
- Fi: son los valores de ajuste de la complejidad.

Entonces para el cálculo de punto de función:

$$PF = 118 * (0.65 + (0.01 * 29))$$

$$PF = 110.92$$

Si el sistema tiene un total de 70 de ajuste de complejidad y se evalúan los factores a un nivel máximo (complejidad más alta), se asume que es el escenario ideal, donde el sistema alcanza su máxima complejidad en cada factor.

Ahora se calcula el punto de función ideal al 100% de los 9 factores con un total de 70 de valor de ajuste de complejidad:

$$PF\ ideal = 118 * (0.65 + (0.01 * 70))$$

$$PF\ ideal\ =\ 159.3$$

Finalmente se calcula la funcionalidad del sistema:

$$Funcionalidad\ =\ \left(\frac{PF}{PFideal}\right) *\ 100$$

$$Funcionalidad\ =\ \left(\frac{110.92}{159.3}\right) *\ 100\%$$

$$Funcionalidad\ =\ 70\%$$

Por lo que se concluye que el sistema tiene una funcionalidad o utilidad del 70% para los niños y padres de familia, lo que indica que el sistema cumple con los requisitos funcionales de manera satisfactoria y correcta.

3.5.3. Confiabilidad

La confiabilidad en el contexto del sistema de detección de violencia para niños se refiere a la capacidad del sistema para funcionar sin fallas o interrupciones durante un periodo específico. Se evalúa mediante el análisis del comportamiento del sistema en relación con el tiempo y los recursos.

La ecuación para medir la confiabilidad se basa en la función de la funcionalidad y la tasa de falla. Se toma en cuenta un tiempo específico, por ejemplo, 12 meses, y se calcula la probabilidad de que el sistema esté disponible sin fallas durante ese tiempo.

Para hallar el nivel de confiabilidad del sistema, se tiene en cuenta la siguiente ecuación basada en la funcionalidad:

Ecuación de Nivel de Confiabilidad

$$F(t) =\ (Funcionalidad) *\ e^{(-\lambda t)} \qquad (7)$$

Fuente: Elaboración Propia.

Donde:

- Funcionalidad = 0.70 hallada en el anterior punto.
- Error lambda: λ = 0.11 (1 error cada 9 ejecuciones).
- T: tiempo t de ocho meses.

Sustituyendo los valores de la ecuación con la funcionalidad calculada:

$$F(8) = 0.70 * e^{-0.11*6}$$

$$F(8) = 0.7097$$

Para calcular la probabilidad de que el sistema no presente fallas durante este tiempo:

Ecuación de Probabilidad de Fallas

$$P(T > t) = 1 - F(t) \quad (8)$$

Fuente: Elaboración Propia.

Reemplazando en la ecuación se tiene 0.71. Esto indica que la probabilidad de que el sistema no presente fallas durante los seis meses es del 71%. Por lo tanto, se concluye que la confiabilidad del sistema de detección de violencia para niños es del 71% durante este periodo.

3.5.4. Mantenibilidad

La mantenibilidad del sistema se refiere a la facilidad con la que se puede modificar, corregir o mejorar un software. Esta métrica se usa para evaluar cuánto esfuerzo se necesita para realizar cambios en el sistema. Se utiliza la ecuación 9 para calcular el índice de mantenibilidad (IMS) basado en ciertos parámetros, como el número de módulos en la versión actual, módulos

modificados, módulos añadidos y módulos eliminados en la versión actual, y se define de la siguiente manera:

Ecuación del Índice de Mantenibilidad

$$IMS = \frac{[Mt - (Fa + Fm + Fe)]}{Mt} \quad (9)$$

Fuente: (Pressman, 2023).

Donde:

- Mt es el número de módulos en la versión actual.
- Fm es el número de módulos en la versión actual que han sido modificados.
- Fa son los números de módulos en la versión actual que han sido añadidos.
- Fe es el número de módulos de la versión anterior que se han eliminado en la versión actual.

Reemplazando con los datos que se tienen del sistema:

$$IMS = \frac{[3 - (0 + 1 + 0)]}{3}$$

$$IMS = 0.6667$$

En a los criterios específicos de mantenibilidad para el sistema en cuestión, un valor de 66.67% podría ser considerado como relativamente bueno o puede requerir más mejoras según las necesidades del proyecto.

3.5.5. Portabilidad

La portabilidad del sistema en el entorno digital es esencial para su eficacia y versatilidad.

Este factor mide la facilidad con la que el sistema puede ser transferido entre distintos entornos y plataformas, manteniendo su funcionalidad y utilidad, estos datos se encuentran registrados en la tabla 9.

Tabla 10:

Factor de Portabilidad.

FACTOR DE PORTABILIDAD	VALOR (%)
Puede ser transferido de un entorno a otro	60
Se puede adaptar a otros ambientes con facilidad	100
Es fácil de instalar	100
Adaptabilidad a diferentes navegadores web	100
Facilidad de actualización	85
Es capaz de reemplazar a una aplicación similar	90
Total	**89,17**

Nota. En la tabla se muestran los principales factores de portabilidad identificados para poder realizar un análisis teniendo en cuenta el funcionamiento del sistema. Elaboración Propia.

Con un puntaje total de portabilidad de 85.83%, se concluye que el sistema de detección de violencia tiene una excelente capacidad para ser desplegado y utilizado, si bien no en todos los diversos entornos, se pueden realizar modificaciones para la implementación en otros entornos sin perder el funcionamiento principal. Es altamente adaptable a distintos navegadores, fácil de instalar y puede reemplazar sistemas similares, lo que indica su versatilidad y eficacia en diferentes contextos. Además de presentar una facilidad para actualizaciones futuras que sean capaces de reemplazar aplicaciones similares.

En resumen, una puntuación de portabilidad del $89{,}17\%$ sugiere que el sistema tiene una alta capacidad de adaptación y transferencia entre diferentes ambientes, lo que aumenta su versatilidad y utilidad en diversas condiciones de uso.

3.5.6. Resultados de la Evaluación Técnica

El análisis técnico del sistema, según los parámetros evaluados, revela un desempeño sólido y generalmente satisfactorio en diferentes áreas clave. En la tabla 10, se presentan los puntajes obtenidos para cinco características principales del sistema: Usabilidad, Funcionabilidad, Confiabilidad, Mantenibilidad y Portabilidad.

Tabla 11:

Resultados de la Evaluación Técnica.

CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS
Usabilidad	81,5%
Funcionalidad	70%
Confiabilidad	71%
Mantenibilidad	66,67%
Portabilidad	89,17%
Total	75,67%

Nota. En la tabla se muestran todos los resultados obtenidos de cada análisis realizado donde se puede obtener un resultado aceptable de la evaluación realizada. Elaboración Propia.

Se obtiene como resultado de la evaluación un $75{,}67\%$ demostrando así que el sistema cumple con los principales factores de un sistema de calidad. Un resultado del $75{,}67\%$ en la evaluación técnica indica un desempeño aceptable, pero con oportunidades de mejora en ciertos aspectos.

3.6. EVALUACIÓN ECONÓMICA

En la a realización del este proyecto se tomaron dos aspectos para poder determinar el costo aproximado del sistema:

- Costos fijos: Los costos fijos del sistema son aquellos que se mantienen constantes, independientemente de la cantidad de usuarios o unidades vendidas.

- Los costos variables del sistema son aquellos que varían en función de la cantidad de usuarios o unidades vendidas.

En resumen, en este punto costos fijos se manejarán como los que se pagan independientemente de la cantidad de usuarios o unidades vendidas, mientras que los costos variables varían en función de la cantidad de usuarios o unidades vendidas.

3.6.1. Costos Fijos

Los costos fijos que se identifican en el desarrollo del sistema son la adquisición de equipos, licencia de software, investigación de datos y el desarrollo del sistema, los mismos se desarrollan en base al modelo de estimación de costos de software COCOMO II.

3.6.1.1. Adquisición de Equipos

Para evidenciar que el sistema tenga un funcionamiento adecuado se identifican dos elementos para la adquisición con las siguientes características com se muestra en la tabla 11:

Tabla 12:

Equipos Requeridos para el Sistema

DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO EXTERNO		
N°	**HARDWARE**	**CARACTERÍSTICAS**
1	Tipo	Almacenamiento Externo
2	Capacidad	2TB (ejemplo)
3	Conexión	USB 3.0
COMPUTADORA PORTÁTIL O DE ESCRITORIO		
N°	**HARDWARE**	**CARACTERÍSTICAS**
1	Tipo	Computadora Portátil o de escritorio
2	Procesador	1 giga Hertz (GHz) o más rápido con 2 o más núcleos en un procesador de 64 bits compatible o sistema en un chip (SoC).
3	Memoria RAM	4 GB de RAM.
4	Disco Duro	Dispositivo de almacenamiento de 64 GB o más.
5	Conectividad	Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet (opcional)

Nota. En la table se especifican los equipos necesarios para el desarrollo y funcionamiento del sistema, sin embargo, no conllevan de un costo adicional ya que ya se cuenta con todos los artículos descritos anteriormente.

Se describen los requisitos mínimos para el desarrollo y funcionamiento del sistema, pero el dispositivo de almacenamiento externo es opcional debido a que una recomendación es respaldar o almacenar los informes generados, ya que se tratan de datos relevantes par el control, perderlos significa perder la oportunidad de poder realizar un seguimiento correcto.

3.6.1.2. Licencias de Software

Para definir los costos de las licencias de software que interactúan con el sistema tanto en desarrollo como en funcionamiento se describen en la tabla 12 como se muestra a continuación:

Tabla 13:

Costo de Licencias de Software

Sistema Operativo y Software de Desarrollo			
ENTORNO	**SOFTWARE**	**LICENCIA**	**COSTO(Bs.)**
Sistema Operativo	Windows 11	Paga	173.93
Desarrollo	Visual Studio Code	Libre	0.00
Desarrollo	Jupyter Notebook	Libre	0.00
Desarrollo	Spyder	Libre	0.00
Desarrollo	Navegador web (Google Chrome, etc.)	Libre	0.00
Desarrollo	Herramientas de Google (Gmail, etc.)	Libre	0.00
Desarrollo	Kaggle (para datasets)	Libre	0.00
Costo Total			**173.93**

Nota. Para el desarrollo del sistema y el funcionamiento con el navegador web y envío de informes se tienen en cuenta el sistema operativo y el software requerido que en su mayoría es de licencia libre, sin embargo, existen data sets de paga en Kaggle que pueden servir en mucha colaboración con el sistema. Elaboración Propia.

3.6.1.2. Investigación de Datos

A continuación, se definen los costos requeridos para el sistema teniendo en cuenta los gastos asociados con el uso de herramientas y recursos necesarios para la investigación y desarrollo, como la obtención de data sets, acceso a bases de datos, entre otros como se observa en la tabla 13.

Tabla 14:

Costo de Investigación de los Datos

COSTOS DE INVESTIGACIÓN DE DATOS		
ACTIVIDAD	**DESCRIPCIÓN**	**COSTO(BS.)**
Adquisición de conjuntos de datos	Compra o descarga de datasets de Kaggle	69.53
Preprocesamiento y Limpieza de Datos	Limpieza, transformación y preparación de datos	0.00
Análisis Exploratorio de Datos (EDA)	Exploración inicial y análisis estadístico	0.00
Entrenamiento de Modelos y Pruebas	Uso de datos para entrenar y probar modelos	0.00
Interpretación de Resultados	Análisis e interpretación de los hallazgos	0.00
Total		69.53

Nota. Como se aprecia en la tabla se encuentran las actividades necesarias para la investigación de los datos que se utilizan en las clases del modelo de aprendizaje automático. Elaboración Propia.

Es importante evidenciar las acciones necesarias para poder llevar a cabo la investigación de los datos para cumplir con el modelo de aprendizaje automático CRISP-DM, donde radica una de las primeras complejidades del proyecto, por lo tanto, para obtener ciertos conjuntos de datos de Kaggle se necesita de poder invertir un poco para obtener datos o información que se adecúe al proyecto, por otra parte, también se utilizan datos de uso libre para recolectar.

3.6.1.2. Desarrollo del sistema

Se realiza el desarrollo del sistema utilizando el método de puntos de función para calcular los costos asociados. Se identifican los módulos del sistema y se asigna un nivel de complejidad a cada uno, así como las ponderaciones para calcular los Puntos de Función Sin Ajustar (PFSA) y luego los Puntos de Función Ajustados (PFA), como se observa en la tabla 14.

Tabla 15:

Nivel de Complejidad para Cada Componente Funcional

		COMPLEJIDAD		
MÓDULO	**SUBMÓDULO**	**Entrada Externa (EI)**	**Salida Externa (EO)**	**Consulta Externa (EQ)**
Registro de correo electrónico		Media		
Inicio: Pantalla principal			Media	
Gestión consulta web	Solicitud de consulta web			Baja
	Inicar conexión con navegador			Media
	Procesamiento de consulta web		Media	
Modelo de detección ya entrenado	Iniciar detección en segundo plano		Alta	
	Registrar datos de detección		Media	
	Mostrar alertas de detección de violencia		Baja	
Gestión de informes	Recopilar datos de detección			Baja
	Generar infomres		Media	
	Iniciar conexión con servidor SMTP		Media	
	Enviar informes		Media	
	Almacenar informes localmente		Media	

Nota. La complejidad se registra como se observa en la tabla dependiendo de cada funcionalidad del sistema. Elaboración Propia.

Una vez identificados los diferentes módulos y su complejidad de la entrada externa, salida y consulta externas, se procede a realizar el análisis del archivo lógico interno (ILF).

Se tiene cinco módulos para la administración de los datos por los que el ILF será de cinco con un nivel de complejidad medio, también se puede visualizar que el sistema realiza peticiones de información a otros sistemas por lo que el archivo de interfaz externo (EIF) será de 1.

Una vez identificadas todas las ponderaciones se realiza el cálculo de los puntos de función sin ajustar (PFSA) como se observa en la tabla 15.

Tabla 16:

Puntos de Función Sin Ajustar

Puntos de Función sin Ajustar (PFSA)				
TIPO\ COMPLEJIDAD	**BAJA**	**MEDIA**	**ALTA**	**TOTAL**
Entrada Externa (EI)	3x1	4x0	6x0	3
Salida Externa (EO)	4x1	5x7	7x1	46
Consulta Externa (EQ)	3x2	4x1	6x0	10
Archivo Lógico Interno (ILF)	7x0	10x8	15x0	80
Archivo de Interfaz Externo (EIF)	5x0	7x1	10x0	7
PFSA	-	-	-	**146**

Nota. Se toma en cuenta la tabla 14 para poder realizar el cálculo de los puntos de función sin ajustar, contabilizando la cantidad de las complejidades y multiplicando por los valores fijos. Elaboración Propia.

Una vez realizado el cálculo de los puntos de función sin ajustar se procede a realizar el valor de ajuste como se puede apreciar en la tabla 16, teniendo en cuenta que los valores van en un

rango de cero a cinco, donde cero significa que no tienen influencia y si tienen valores máximos iguales a 5 significa que tienen un impacto significativo al sistema.

Tabla 176:

Factor de Ajuste

FACTOR DE AJUSTE	VALOR
Comunicación de datos	2
Procesamiento Distribuido	1
Objetivos de Rendimiento	5
Configuración del equipamiento	0
Tasa de Transacciones	0
Entrada de Datos en Linea	2
Inerface con el Usuario	2
Actualizaciones en Linea	0
Procesamiento Complejo	4
Reusabilidad de Codigo	2
Facilidad de Implementación	0
Facilidad de Operación	0
Instalaciones Múltiples	0
Facilidad de Cambios	1
FACTOR DE AJUSTE (FA)	19

Nota. Como se aprecia en la tabla se debe tener en cuenta cuál es el impacto de cada factor sobre el sistema. Elaboración Propia.

Por lo tanto, obteniendo el PFSA y FA se calculan los puntos de función del sistema con la siguiente formula:

Ecuación de Puntos de Función Ajustados

$$PFA = PFSA * [0.65 + (0.01) * FA] \quad (10)$$

Fuente: (Pressman, 2023).

Donde:

- PFA son los puntos de función ajustados.
- PFSA son los puntos de función sin ajustar.
- FA: es el factor de ajuste.

Reemplazando con los datos se obtiene el resultado de los puntos de función ajustados igual a 122.64.

Ahora se calcula el esfuerzo, para ello se usa un valor de horas promedio que le toma a un desarrollador realizar un punto de funciónen base a los lenguajes de programacón utilizados, los mismos que están establecidos en la tabla 17, pero hay que tomar en cuenta que el rango promedio en la indutrai para python va entre los 20 a 25 según la complejidad del códigp, en este caso se utiliza 25.

Tabla 18:

Líneas de Código por Puntos de Función

LENGUAJE	LCD/PF
Python	25
Lenguajes de 4ta generación	6

Nota. Para el desarrollo del sistema se utiliza el lenguaje de programación python y varias de sus librerías, teniendo en cuenta que la librería opencv de python es la principal ya que colabora en en el desarrollo del modelo de aprendizaje automático, en cuanto a los lenguajes de cuarta generación se tiene en cuenta a Microsoft Excel debido a los cálculos que conllevan realizar la T-Student. Elaboración Propia.

A continuación, se realiza el cálculo del esfuerzo, que es representado en horas hombre en base a la siguiente formula:

Ecuación del Esfuerzo

$$E = PFA * HPFP \quad (11)$$

Fuente: (Pressman, 2023).

Donde:

- E es el esfuerzo.
- PFA son los puntos de función ajustados.
- HPFP son las horas por punto de función promedio.

Y reemplazando en la fórmula del esfuerzo se obtiene uno igual a 981.12 teniendo en cuenta ocho horas por punto de función promedio. Y con el dato E se puede obtener el tiempo necesario para el desarrollo se utiliza la siguiente fórmula:

Ecuación del Tiempo

$$T = E/HT \quad (12)$$

Fuente: (Pressman, 2023).

Donde:

- T es el tiempo requerido para el desarrollo de software.
- E es el esfuerzo (horas - hombre).

- HT son las horas de trabajo al mes.

Por lo tanto ingresando los valores obtenidos anteriormente y teniendo en cuenta que al mes se trabajan 24 días se obtiene que el tiempo es igual a 5.11.

Por último se realzia el cálculo del costo del software utilizando la siguiente ecuación:

Ecuación del Costo del Software

$$T = E/HT \quad (13)$$

Fuente: (Pressman, 2023).

Donde:

- C son los costos del software.

- T es el tiempo requerido para el desarrollo de software.

- D es el número de desarrolladores.

- S es el sueldo de los desarrolladores.

Se toma en cuenta el sueldo del programador sea de Bs. 2200 por mes y el tiempo de desarrollo del trabajo en 5 meses.

Entonces realizando las operaciones se obtiene un costo de Bs. 11000, concluyendo que este costo de desarrollo de software se define en un tiempo de cinco meses.

3.6.2. Costos Variables

Para realizar los costos variables se toman en cuentan licencias o herramientas adicionales y recopilación de la información, además de tener en cuenta los costos que son variables dentro del sistema de detección de violencia.

Para cumplir con ello primero se definen en la tabla 18 los precios para determinar los totales.

Tabla 19:

Costos Variables del Sistema

LICENCIAS O HERRAMIENTAS ADICIONALES				
ÍTEM	**Unidad**	**Cantidad**	**Costo Unitario (Bs)**	**Costo Total (Bs)**
Windows 11	Licencia	1	173,93	173,93
Kaggle	Licencia	1	69,53	69,53
	Subtotal			243,46
RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN				
Papel	Hoja	20	0,065	1,3
Internet	Paquete	8	345	2760
Transporte	Pasaje	15	2	30
	Subtotal			2791,3
	TOTAL			**3034,76**

Nota. Se tiene en consideración los precios actuales de los ítems descritos en la tabla. Elaboración Propia.

3.6.2.1. Costos Totales del Proyecto

Los costos totales del proyecto son la suma de todos los gastos asociados con los costos fijo y variables. Estos costos incluyen varios puntos, como salarios del personal, equipos, licencias de software, servicios externos, etc. Los costos totales reflejan el valor global necesario para llevar a cabo el proyecto desde su inicio hasta su conclusión, abarcando todas las etapas y actividades involucradas en su ejecución.

Para poder determinar los costos totales del proyecto se suman los costos variables y costos fijos del sistema obtenidos con anterioridad y detallando cada uno para tenerlo en cuenta, los resultados de todos los precios finales se muestran a continuación en la tabla 19.

Tabla 20:

Costos Totales del proyecto

DETALLE	COSTO (Bs)
COSTOS FIJOS	
Adquisición de Equipos	0.00
Licencia de Software	173,93
Investigación de Datos	69,53
Desarrollo de Software	11000
COSTOS VARIABLES	
Licencias o herramientas adicionales	243,46
Recopilación de Información	2791,3
Total (Bs)	14278,22

Nota. Se registra en la tabla todos los costos fijados o identificados con anterioridad para poder determinar el total. Elaboración Propia.

Con el resultado obtenido se puede concluir que el costo de proyecto tiene una elevación a el valor de Bs. 14 278.22.

3.6.3. Análisis de Beneficios

Para poder llevar a cabo el análisis de beneficios se los agrupa en dos campos los cuales son los beneficios tangibles y los intangibles, mismos que se extraen de la implementación del sistema para niños.

3.6.3.1. Beneficios Intangibles

El sistema de detección de violencia en internet para niños ofrece beneficios intangibles como:

- Proporciona información en tiempo real sobre posibles casos de violencia en línea que afecten a los niños.

- Agiliza la identificación y gestión de situaciones de riesgo, permitiendo una rápida intervención para salvaguardar la seguridad y bienestar de los niños.

- Facilita la generación automatizada de informes y análisis sobre patrones de comportamiento y riesgos potenciales.

3.6.3.2. Beneficios Tangibles

Los beneficios tangibles en la implementación del sistema de detección de violencia en internet para niños, se basan en información de los padres de familia y su inversión con la seguridad en línea para los niños que posee de la UNESCO como se puede observar en la tabla 20:

Tabla 21:

Beneficios Tangibles

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (BS)	COSTO TOTAL (BS)
Software de control parental	Meses	12	943	11316
Filtros de contenido	Meses	12	345,79	4149,48
TOTAL				**15465,48**

Nota. Los datos se basan en los registros que posee la UNESCO recopilados de los colaboradores y especialistas en la seguridad en línea para los niños. Elaboración Propia.

3.6.3.3. Relación Costo Beneficio

Una vez analizados los costos y beneficios del sistema, se analiza la relación entre ellos, mediante la siguiente ecuación:

Ecuación Relación Costo Beneficio

$$IR = BN/CT \quad (14)$$

Fuente: (Pressman, 2023).

Donde:

- IR es el índice de rentabilidad o relación costo beneficio.
- BN son los beneficios netos.
- CT son los costos totales.

Debido a que el resultado es 1.08 el índice de rentabilidad es mayor a 1, lo que representa que los beneficios son mayores a los costos, por lo tanto, el proyecto genera ganancias a los padres de familia. Concluyendo que existe evidencia de rentabilidad para tomar la decisión de implementar el sistema propuesto en los hogares o incluso en instituciones.

CAPÍTULO 4:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

En conclusión, el desarrollo de una aplicación de control parental implementando aprendizaje automático, se ha logrado con éxito, donde los resultados del presente trabajo revelan una reducción significativa del 54% en la exposición de niños de edades comprendidas entre 6 y 12 años a contenido violento en Internet mediante la implementación del sistema de control parental basado en inteligencia artificial y aprendizaje automático. De la misma manera, se observa una disminución significativa comprobada estadísticamente mediante la interacción con contenido inapropiado en tiempo real y pruebas realizadas con niños.

A continuación, se concluye específicamente el cumplimiento de cada objetivo:

- Se identifica y documenta los riesgos específicos a los que están expuestos los niños en edad escolar, permitiendo así una detección efectiva de violencia en línea.

- Se logra generar conjuntos de datos que abarcan diversos tipos de violencia y se entrena un algoritmo de aprendizaje automático con éxito para analizar el contenido web, identificando comportamientos peligrosos y no aptos para niños.

- Se implementa una interfaz gráfica de usuario amigable y funcional, junto con un sistema de control parental eficaz para monitorear y limitar la exposición de los niños a contenido no apto.

- Se establece un sistema de notificaciones que alerta a los padres sobre actividades potencialmente riesgosas de sus hijos en línea, generando reportes detallados para su revisión de manera local como por envío de correos electrónicos.

- Se realizan pruebas controladas con niños para evaluar la usabilidad de la interfaz y la efectividad de los algoritmos de aprendizaje automático, demostrando su capacidad para detectar y reducir la violencia en internet de manera efectiva.

El uso de metodologías ágiles como SCRUM y técnicas de aprendizaje automático mediante la metodología CRISP-DM han sido fundamentales para el desarrollo exitoso de la aplicación. Estas metodologías proporcionan un marco sólido para la implementación y evaluación del sistema.

En cuanto a los resultados del sistema se logra una reducción significativa del contenido inapropiado detectado en internet, demostrando una disminución del 54% en informes generados tras su uso repetido por parte de una muestra representativa de niños en edad escolar. La aplicación es sometida a pruebas estadísticas, como la prueba T-Student, que arroja resultados concluyentes. La diferencia entre la cantidad de informes generados entre el primer y tercer uso fue estadísticamente significativa $(\mathrm{p} = 0{,}000040704)$, validando la efectividad del sistema.

Los resultados obtenidos indican que la aplicación puede ser una herramienta útil y efectiva para proteger a los niños de la violencia en internet, teniendo un impacto positivo en su seguridad y bienestar. La aplicación proporciona a los padres una herramienta de control y alerta valiosa, permitiéndoles tomar medidas preventivas y educativas para proteger a sus hijos de contenido perjudicial en línea.

La implementación de la aplicación de escritorio de control parental basada en aprendizaje automático ha demostrado ser un paso significativo en la protección de los niños en edad escolar de los riesgos del internet. Los resultados obtenidos respaldan la efectividad y relevancia de esta herramienta para combatir la exposición a contenido violento en la red y ofrecer un entorno más seguro para el desarrollo de los niños. Los datos recopilados respaldan la relevancia y pertinencia de esta herramienta en el ámbito escolar.

El sistema no solo ha demostrado ser eficaz en la restricción del acceso a contenido violento, sino que también ha proporcionado un entorno digital más seguro para el desarrollo académico y social de los niños. Este aspecto es crucial, ya que resalta la importancia de establecer un equilibrio entre la utilidad educativa de internet y la necesidad de proteger a los jóvenes de material inapropiado o perjudicial.

4.2. RECOMENDACIONES

El presente trabajo divide las recomendaciones finales en: metodológicas, académicas y prácticas.

4.2.1. Recomendaciones Metodológicas

Para las recomendaciones metodológicas se tiene en cuenta la continua actualización de datos y la colaboración de Instituciones Educativas:

- Dada la dinámica del contenido en línea, se recomienda establecer un proceso continuo de actualización de datos para el algoritmo de aprendizaje automático. Esto asegurará que el sistema se mantenga eficaz en la detección de nuevos patrones de contenido violento.

- Establecer colaboraciones con instituciones educativas para obtener retroalimentación constante sobre la efectividad de la aplicación. La participación de profesores y padres en la evaluación y mejora del sistema fortalecerá su adaptabilidad a entornos escolares específicos.

4.2.2. Recomendaciones Académicas

Las recomendaciones académicas se desarrollan en el ámbito de la investigación continua en desarrollo infantil en línea y en el desarrollo de módulos educativos de complemento:

- Fomentar la investigación continua sobre el desarrollo infantil en línea para adaptar la aplicación a las cambiantes necesidades y riesgos. Mantenerse al tanto de las tendencias y amenazas emergentes garantizará que la aplicación siga siendo relevante y protectora.

- Integrar módulos educativos complementarios dentro de la aplicación para empoderar a los niños con conocimientos sobre seguridad en línea. Esto puede incluir tutoriales interactivos y material educativo que refuerce hábitos seguros en la navegación web.

4.2.3. Recomendaciones Prácticas

Para las recomendaciones académicas se tiene en cuenta realizar retroalimentación a los usuarios, versiones para distintos dispositivos, funciones de personalización y conexión con plataformas educativas.

- Establecer un mecanismo de retroalimentación que permita a los usuarios, especialmente padres y educadores, proporcionar comentarios sobre la usabilidad y eficacia de la aplicación. Esta retroalimentación práctica será valiosa para realizar mejoras continuas.

- Considerar el desarrollo de versiones adaptadas de la aplicación para diferentes dispositivos (móviles, tabletas) para maximizar su accesibilidad y utilidad en diversos entornos.

- Integrar funcionalidades que permitan a los padres personalizar los niveles de restricción y configurar alertas según las necesidades específicas de sus hijos. Esto aumentará la flexibilidad y utilidad de la aplicación.

- Explorar alianzas con plataformas educativas en línea para promover la integración de la aplicación como una herramienta complementaria en entornos educativos digitales.

Estas recomendaciones se basan en los resultados obtenidos del sistema, apuntando a mejorar la aplicación y su impacto en la protección de los niños en línea. Se sugiere considerar estas recomendaciones para fortalecer la aplicación y su implementación en entornos educativos y familiares.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

(s.f.). Obtenido de https://aws.amazon.com/es/what-is/python/

James , G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2023). *An Introduction to Statistical Learning with Aplications in Python.* Springer.

APD. (13 de 01 de 2022). *Cómo aplicar la metodología Scrum y qué es el método Scrum*. Obtenido de https://www.apd.es/metodologia-scrum-que-es/

Boehm, B. (2002). *Cost Estimation with COCOMO II.* California: Prentice Hall.

C. Jorgensen, P., & W. Jones, C. (2021). *Measuring the Software Process: A Practical Guide for Functional Size Measurement.* Georgia: IFPUG.

Chile, U. d. (20 de 03 de 2023). *Universidad de Chile Información y Bibliotecas*. Obtenido de https://www.uchile.cl/informacion-y-bibliotecas/ayudas-y-tutoriales/buscadores-web#;

Contributors, S. W. (26 de 09 de 2023). *Home — Spyder IDE*. Obtenido de Home — Spyder IDE: https://www.spyder-ide.org/

Enterprise, H. P. (27 de 03 de 2023). *¿Qué es el aprendizaje automático?* Obtenido de https://www.hpe.com/lamerica/es/what-is/machine-learning.html

Escobar, R. S. (08 de 08 de 2022). *Machine Learning: Qué es, funcionamiento y aplicaciones*. Obtenido de https://openwebinars.net/blog/machine-learning-que-es-funcionamiento-y-aplicaciones/

EUROINNOVA. (03 de 24 de 2023). *HERRAMIENTAS DE PROGRAMACION*. Obtenido de https://www.euroinnova.bo/blog/herramientas-de-programacion#:~:text=Las%20herramientas%20de%20programaci%C3%B3n%2C%20o,o%20apoyar%20programas%20y%20aplicaciones.

Flores, F. (22 de 07 de 2022). *Qué es Visual Studio Code y qué ventajas ofrece.* Obtenido de OpenWebinars: https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/#:~:text=Visual%20Studio%20Code%20es%20un,y%20conectar%20con%20otros%20servicios.

González, P., & Orlando, L. (2006). Microsoft Excel: una herramienta para la investigación. *MediSur*, 5.

Google. (22 de 02 de 2022). *Google Trends*. Obtenido de Google Trends: https://trends.google.es/trends/explore?date=now%201-d&geo=BO&q=violencia,internet,ni%C3%B1os&hl=es

Gujarati, D. (2017). *Principios de econometria.* McGraw-Hill Education.

Gutiérrez Aguado, J. (2023). Uso de Jupyter notebooks y nbgrader para ofrecer retroalimentación en una asignatura de programación. *Actas de las Jenui*, 8.

Hastie, T. (2017). *The Elements of Statistical Learning.* Springer.

Hernández, N. (2018). ¿Qué deberían ver los niños en internet de acuerdo con su edad? *Expansión*, 1-2.

Horch, J. W. (1996). *Software Quality Assurance: A Practical Guide.* Artech House Publishing.

Hurtado, J. S. (03 de 12 de 2021). *Cómo funciona la Metodología Scrum: Qué es y cómo utilizarla*. Obtenido de https://www.iebschool.com/blog/metodologia-scrum-agile-scrum/

IBM. (17 de 08 de 2021). *Conceptos básicos de ayuda de CRISP-DM*. Obtenido de https://www.ibm.com/docs/es/spss-modeler/saas?topic=dm-crisp-help-overview

IBM. (23 de 04 de 2023). *Desarrollo de software*. Obtenido de https://www.ibm.com/es-es/topics/software-development

IEBS, l. E. (20 de 03 de 2023). *IEBS Tecnología*. Obtenido de https://www.iebschool.com/blog/buscadores-alternativos-a-google-business-tech-tecnologia/

IONOS. (30 de 08 de 2018). *Diagramas de secuencia: mostrar interacciones con UML*. Obtenido de https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/diagramas-de-secuencia/

IONOS. (24 de 07 de 2020). *El diagrama de casos de uso en UML*. Obtenido de https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/diagrama-de-casos-de-uso/

Kalwani, K. (2021). *Kaggle*. Obtenido de Kaggle: https://www.kaggle.com/datasets/kalashkalwani/violencedetectionsystem

Keller, W. J., & Wansbeek, T. (1983). *Multivariate methods for quantitative and qualitative data.* Elsevier.

Lázaro, I. J. (2018). *Enfoques, Teorías y Perspectivas de la Ingeniería de Sistemas y sus Programas Académicos* . CECAR.

Montgomery, D. C. (2012). *Introduction to Statistical Quality Control.* Jefferson City: John Wiley & Sons.

Murphy, K. P. (2012). *Machine Learning A Probabilistic Perspective.* London: Massachusetts Institute of Technology.

ondho. (23 de 04 de 2023). *Robot de búsqueda*. Obtenido de https://www.ondho.com/diccionario-de-marketing/term/robots-busqueda/

Orallo, E. H. (2002). El lenguaje Unificado de Modelado (UML). *ACTA*, 6.

P.M. Valkenburg, J. P. (2017). *Plugged in: How media attract and affect youth.* Países Bajos: New Haven: Yale University Press.

Paz, G. B. (2017). *Metodología de la investigación.* México: Grupo Editorial Patria.

Pressman, R. S. (2023). *Software Engineering: A Practitioner's Approach.* Nueva York: McGraw-Hill Education, 8.ª Edición.

Python. (21 de 05 de 2023). *El tutorial de python*. Obtenido de https://docs.python.org/es/3/tutorial/

Rivero, D. S. (2008). *Metodología de la investigación.* Shalom .

Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia Artificial.* Madrid: Alienta .

Sampieri, R. J. (2014). *Metodología de la investigación.* México: McGRAW-HILL.

secureKids. (03 de 27 de 2023). *¿Qué es control parental y para qué sirve?* Obtenido de https://securekids.es/que-es-el-control-parental-y-para-que-sirve/

Sommerville, I. (2011). *INGENIERÍA DE SOFTWARE NOVENA EDICIÓN.* Naucalpan de Juarez: PEARSON.

Soto, L. E. (11 de 2016). *Buscadores y técnicas de búsqueda.* Obtenido de https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:dfoKpxPi880J:https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16650/PE_T2_U1_Buscadores.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&cd=3&hl=es-419&ct=clnk&gl=bo

UNESCO. (2019). *Seguridad de los niños en línea: minimizando el riesgo de la violencia, el abuso y la explotación en línea.* Suiza.

VISURE. (23 de 04 de 2023). *Ingeniería de sistemas: definición, mejores herramientas y técnicas*. Obtenido de https://visuresolutions.com/es/blog/systems-engineering

Woko. (27 de 03 de 2023). *Bot (Robot de búsqueda)*. Obtenido de https://woko.agency/diccionario/bot-robot-de-busqueda/

La Salle Universidad Bolivia

GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

- Aprendizaje Automático (AA): Un enfoque de la inteligencia artificial que permite a los sistemas aprender y mejorar automáticamente a partir de la experiencia sin intervención humana directa.

- Algoritmo de Clasificación: Un conjunto de reglas matemáticas utilizado para asignar una etiqueta o categoría a un conjunto de datos, comúnmente empleado en la identificación de patrones.

- Interfaz Gráfica de Usuario (GUI): Un entorno visual que permite a los usuarios interactuar con dispositivos o programas informáticos mediante elementos gráficos, como iconos y botones.

- Sistema de Control Parental: Una herramienta diseñada para supervisar y limitar el acceso de los niños a contenido inapropiado en línea.

- Data Sets: Una colección organizada de información, que puede incluir números, texto, imágenes, u otros tipos de datos.

- Metodologías Ágiles: Enfoques de desarrollo de software que promueven iteraciones cortas, colaboración y flexibilidad en la planificación.

- Prueba T-Student: Método estadístico utilizado para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de dos grupos.

- Metodología CRISP-DM: Proceso estándar utilizado para proyectos de minería de datos, que incluye fases como comprensión del negocio y evaluación de modelos.

- Notificaciones en Tiempo Real: Mensajes o alertas que se entregan instantáneamente, proporcionando información actualizada de manera inmediata.

- Pruebas Controladas: Evaluación planificada y dirigida de un sistema o aplicación para garantizar su funcionamiento correcto.

- Ingeniería de Sistemas: Disciplina transversal e interdisciplinar que se adapta a actividades cotidianas de organizaciones y sociedad.

- Efectividad: Capacidad de lograr el resultado deseado.

- Eficiencia: Capacidad de lograr un resultado con el mínimo de recursos.

- Facilitación: Proceso de hacer algo más fácil.

- Liderazgo: Capacidad de guiar a otros hacia un objetivo común.

- Coordinación: Organización de diferentes elementos para lograr un objetivo.

- Integración: Proceso de combinar diferentes elementos en un todo coherente.

- Ciclo de Vida: Fases por las que pasa un sistema desde su concepción hasta su finalización.

- Evaluaciones de Arquitectura: Análisis de la estructura de un sistema.

- Síntesis de Diseño: Proceso de crear un diseño a partir de conceptos.

- Verificación y Validación: Proceso de confirmar que un sistema cumple con requisitos y especificaciones.

- Diseño Efectivo y Eficiente: Creación de una solución que funcione bien y use recursos mínimos.

- Pruebas del Sistema: Verificación de que un sistema cumple con sus requisitos.

- Prototipos: Modelo inicial de un sistema o producto.

- Mantenimiento del Sistema: Actualización y corrección de un sistema después de su implementación.

- Análisis de Riesgos: Evaluación de posibles problemas o contratiempos.

- Despliegue: Puesta en funcionamiento de un sistema.

- Calidad del Software: Grado en que un software cumple con sus requisitos.

- Mejora Gradual: Proceso de mejorar un sistema de forma progresiva.

- Especificaciones de Requisitos: Detalles específicos sobre lo que debe hacer un sistema.

- Evaluación Continua: Proceso de evaluación constante para hacer ajustes.

GLOSARIO DE ACRÓNIMOS Y ABTREVIATURAS

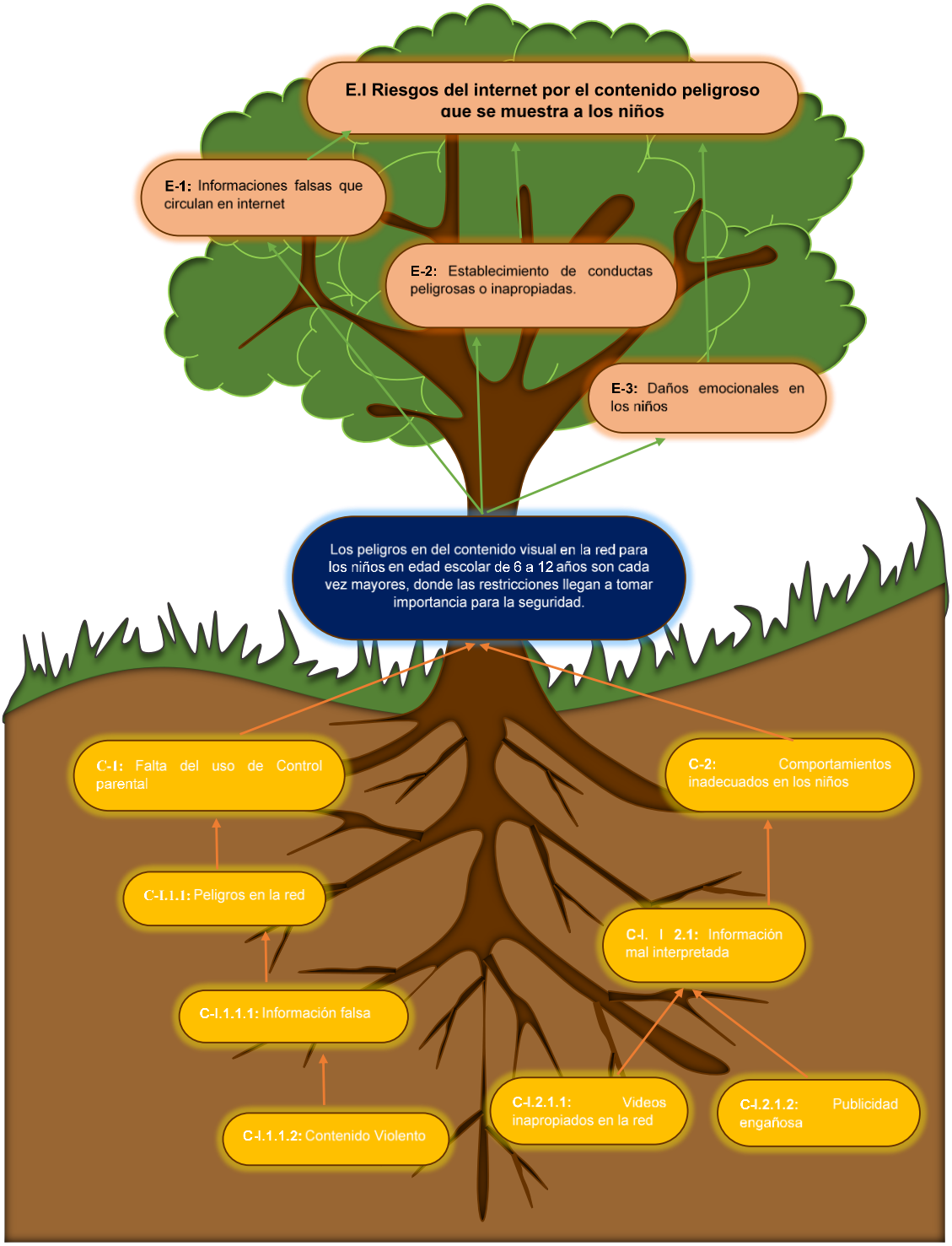
GLOSARIO DE ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

- IA (Inteligencia Artificial)
- ML (Machine Learning)
- CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining): Una metodología estándar para proyectos de minería de datos.
- IDE (Entorno de Desarrollo Integrado): Herramienta que proporciona características para facilitar la programación.
- PDF (Portable Document Format): Formato de archivo ampliamente utilizado para presentar documentos de manera independiente del software, hardware y sistema operativo.
- GNU-Linux: Sistema operativo basado en el kernel Linux y distribuido bajo los términos de la Licencia Pública General de GNU.
- ISO (Organización Internacional de Normalización): Entidad que desarrolla y publica estándares internacionales.
- SCRUM: Marco ágil para la gestión de proyectos que facilita la colaboración en equipos de desarrollo.
- COCOMO (Constructive Cost Model): Modelo para la estimación del esfuerzo, costo y tiempo de desarrollo de un proyecto de software.
- UML (Unified Modeling Language): Lenguaje estándar para visualizar, documentar y construir sistemas.
- IDE (Entorno de Desarrollo Integrado): Ambiente que integra herramientas para facilitar el desarrollo de software.
- IntelliSense: Conjunto de características de asistencia en el desarrollo de software que incluye autocompletado y sugerencias en tiempo real.
- IBM (International Business Machines Corporation): Empresa multinacional de tecnología y consultoría.

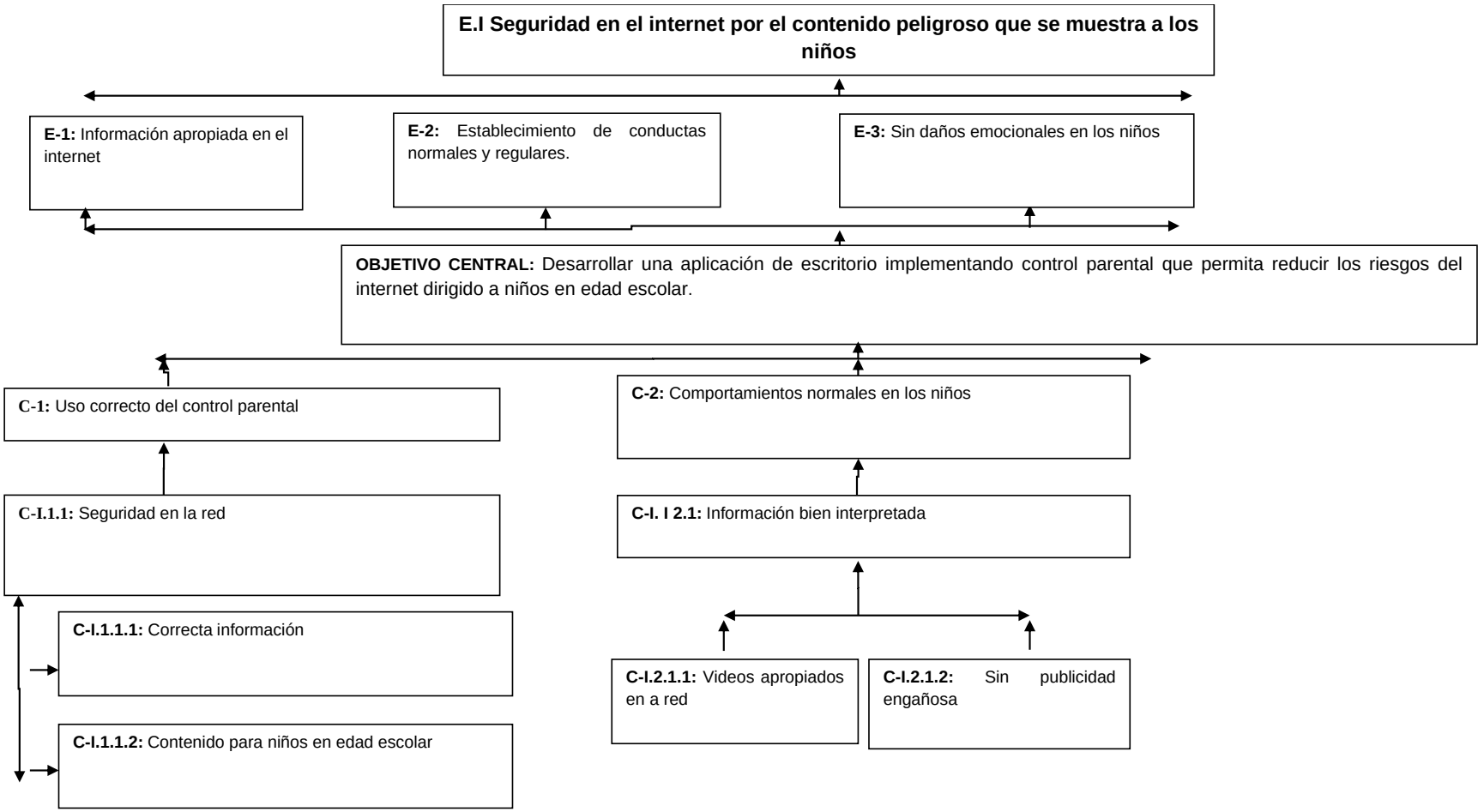
- Markdown: Lenguaje de marcado ligero que se utiliza para dar formato a documentos de manera sencilla y legible.
- macOS: Sistema operativo desarrollado por Apple Inc. para sus computadoras Mac.
- Email: Correo electrónico, un medio de comunicación digital que permite enviar mensajes y archivos a través de internet.
- Code: Hace referencia al código fuente en programación.
- UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- UI: Interfaz de Usuario.
- RAM: Memoria de Acceso Aleatorio.
- CPU: Unidad Central de Procesamiento.
- QA: Aseguramiento de la Calidad.
- OOP: Programación Orientada a Objetos.

ANEXOS

ANEXO A:
Árbol de Problemas



ANEXO B:
Árbol de Objetivos



ANEXO C:
Encuesta

1. En base a sus observaciones, ¿Con qué frecuencia utilizan Internet los niños de 6 a 12 años?
    - Menos de 1 hora al día
    - De 1 a 2 horas al día
    - De 2 a 3 horas al día
    - Más de 3 horas al día
2. ¿Cuáles son las actividades más comunes que realizan en Internet?
    - Educación
    - Entretenimiento (Videos, juegos, etc)
    - Ambos
3. ¿Cuáles son las plataformas o sitios web que suelen visitar?
    - You Tube
    - TikTok
    - M.A.R.S.
    - Yogabbagabba
    - Otros:
4. ¿Cuáles son las medidas de seguridad y supervisión que utiliza para proteger a los niños mientras navegan en Internet?
    - Uso del control parental
    - Restringir el uso del internet en base a horarios
    - Realizar configuraciónes en el router
    - Observar el contenido mientras lo ven

- Otros:

5. ¿Han experimentado situaciones en las que los niños hayan encontrado contenido violento en Internet?
   - Sí
   - No
6. ¿Cuál es la reacción o conducta de los niños cuando se encuentran con contenido violento en línea?
   - Conducta violenta
   - Asociabilidad
   - Ignorancia deliberada
   - Otros:
7. ¿Qué considera como contenido violento o no apto para los niños en el internet?
   - Violencia Explícita
   - Contenido sexual explícito
   - Contenido perturbador
   - Lenguaje ofensivo o inapropiado
   - Actividades ilegales o peligrosas
   - Racismo
   - Otros:
8. ¿Cree que sería útil un sistema que restringa el acceso a sitios web inapropiados de manera automática para niños de 6 a 12 años de edad?
   - SÍ ,No

ANEXO D:
Matriz de Objetivo Específico 1

OBJETIVO: Investigar y documentar los riesgos específicos a los que están expuestos los niños en edad escolar.			
ACCIONES	Recopilar información de la UNESCO	Realizar una encuesta	Analizar los datos obtenidos de la encuesta
TAREAS	Analizar la información del libro: Seguridad de los niños en línea por la UNESCO	Realizar una encuesta que recopile datos acerca de los requerimientos del sistema y de los riesgos que se presentan actualmente en el internet según padres de familia de la ciudad de La Paz	- Realizar gráfico estadístico de los riesgos en el internet para los niños en base a datos de la encuesta - Product Backlog del sistema - Casos de Uso del sistema
FUNDAMENTO TEÓRICO BASE	Control Parental en Niños	Interacción de los Niños en el Internet	- Riesgos del Internet para Niños en Edad Escolar - Metodología SCRUM
LIBROS	P.M. Valkenburg, J. P. (2017). Plugged in: How media attract and affect youth. Países Bajos: New Haven: Yale University Press.		UNESCO. (2019). Seguridad de los niños en línea: minimizando el riesgo de la violencia, el abuso y la explotación en línea. Suiza.
REVISTAS		Hernández,N.(2018).¿Qué deberían ver los niños en internet de acuerdo con su edad? *Expansión*, 1-2.	
SOFTWARE DE APOYO	Google Académico	Google Forms	

ANEXO E:
Matriz de Objetivo Específico 2

OBJETIVO: Generar data sets que contemplen datos de los tipos de violencia identificados para realizar el entrenamiento del algoritmo de aprendizaje automático.			
ACCIONES	Definir el tipo de datos de los data sets	Investigar acerca de dónde recopilar los datos	Recopilar los datos de data sets en línea
TAREAS	Hacer un análisis de imágenes para el entrenamiento	Recopilar imágenes de data sets de Kaggle	Crear dos data sets con imágenes de tipos de violencia identificados y otro de contenido no violento
FUNDAMENTO TEÓRICO BASE	Modelo CRSIP-DM	Fases de CRISP-DM	Fases de CRISP-DM
WEB	Conceptos básicos de ayuda de CRISP-DM, IBM	Desarrollo de software, IBM	Desarrollo de software, IBM
SOFTWARE DE APOYO	Python	Kaggle	Jupyter

ANEXO F:
Matriz de Objetivo Específico 3

OBJETIVO: Implementar un algoritmo de aprendizaje automático para analizar el contenido web y determinar el comportamiento del peligro en base al contenido no apto para niños en edad escolar						
ACCIONES	Crear las clases con los data sets creados	Realizar ajustes a las imágenes para el entrenamiento	Crear un algoritmo de aprendizaje automático	Entrenar el algoritmo	Realizar pruebas con imágenes en Jupyter	Implementar el entrenamiento en un análisis real del contenido con Spyder
TAREAS	Definir tres clases con los data sets cargados	- Redimensionar - Convertir las imágenes a escala de grises - Normalizar los data sets	- Aplicar conceptos de aprendizaje automático supervisado	- Utilizar el 20% de datos para realizar pruebas - Utilizar el 80% de datos para el entrenamiento	- Usar imágenes de pruebas externas a los data sets para realizar pruebas - Verificar precisión	- Utilizar coeficientes de entrenamiento - Analizar contenido de la pantalla en tiempo Real - Verificar precisión
FUNDAMENTO TEÓRICO BASE	Fases CRISP-DM: Entendimiento del negocio	Fases CRISP-DM: Preparación de los datos	- Aprendizaje Automático - Aprendizaje Supervisado	Regresión Múltiple	Jupyter	Spyder
WEB	Desarrollo de software, IBM	Desarrollo de software, IBM	¿Qué es el aprendizaje automático?, Hewlett Packard			Spyder IDE, Contributors Spyder Website

LIBROS			The Elements of Statistical Learning, Hastie Trevor	- Machine Learning A Probabilistic Perspective, Murphy, Kevin P. - An Introduction to Statistical Learning with Aplications in Python, James Gareth		
REVISTAS					Uso de Jupyter notebooks y nbgrader para ofrecer retroalimentación en una asignatura de programación, Gutiérrez Aguado Juan	
SOFTWARE DE APOYO	Lenguaje de programación Pyhton y Kaggle	Jupyter y Python	Jupyter y Python	Jupyter y Python	Jupyter y Python	Spyder y Python

ANEXO G:
Matriz de Objetivo Específico 4

OBJETIVO: Definir las funcionalidades clave de la interfaz gráfica del sistema de control parental de la aplicación de escritorio, garantizando un diseño apropiado y funcional.			
ACCIONES	Evaluar el desempeño del modelo en tiempo real	Investigar librerías de Python para la realización de interfaces gráficas, validaciones, procesos en segundo plano y generación de documentos.	Crear interfaz gráfica funcional
TAREAS	- Realizar pruebas en Jupyter con imágenes estáticas - Realizar pruebas en Spyder en tiempo Real - Comparar que las precisiones de la detección sean las óptimas	Instalar librerías en VS Code	- Crear ventana principal implementando librerías y análisis del sistema identificados - Crear ventanas de alerta para solicitar y mostrar información
FUNDAMENTO TEÓRICO BASE	Modelo CRSIP-DM, Fase de Despliegue	Herramientas de desarrollo -Python	Herramientas de desarrollo – Visual Studio Code
WEB	Conceptos básicos de ayuda de CRISP-DM, IBM	Sitio oficial de Python	Qué es Visual Studio Code y qué ventajas ofrece, Flores Frankier
SOFTWARE DE APOYO	- Jupyter - Spyder	- Repositorios Python	- Visual Studio Code - Python

ANEXO H:
Matriz de Objetivo Específico 5

OBJETIVO: Desarrollar un sistema de notificaciones o reportes que alerte a los padres sobre actividades potencialmente riesgosas o inadecuadas de sus hijos en línea.				
ACCIONES	Realizar conexión con el navegador predeterminado.	Almacenar los datos al inicio y durante la detección.	Generar informe en formato PDF.	Enviar informe de violencia al tutor o padre de familia.
TAREAS	- Utilizar las librerías webbrowser de python - Crear un diccionario de navegadores web - Enviar consulta web al navegador mediante código	- Guardar el correo electrónico del padre o tutor mediante las librerías pickle en un archivo temporal. - Utilizar las librerías time de Python para calcular el tiempo transcurrido y fecha. - Almacenar el tiempo transcurrido, fecha y captura de pantalla al momento de la detección.	- Utilizar as librerías reportlab de Python para generar documentos pdf desde código. - Dar estilos al documento y enviar datos almacenados a la función respectiva.	- Conectar con el servidor SMTP de Gmail usando las librerías smtp lib de Python. - Crear un correo electrónico de destino con contraseña de aplicación. - Asegurar las credenciales de correo de origen. - Enviar informe usando las librerías email de Python mediante los correos electrónicos registrados.
FUNDAMENTO TEÓRICO BASE	- Búsqueda en la web. - Motor de Búsqueda. - Robot de Búsqueda. - Python. - Visual Studio Code.	- Python. - Visual Studio Code.	- Python. - Visual Studio Code.	- Control Parental - Control Parental en los Niños. - Python.

				- Visual Studio Code.
WEB	- Buscadores y técnicas de búsqueda, Soto, L.C. Edgar Adrián Sánchez. - Universidad de Chile Información y Bibliotecas, Universidad de Chile. - IEBS Tecnología, IEBS. - Bot (Robot de búsqueda), Woko	- Qué es Visual Studio Code y qué ventajas ofrece, Flores Frankier. - Sitio oficial de Python.	- Qué es Visual Studio Code y qué ventajas ofrece, Flores Frankier. - Sitio oficial de Python.	¿Qué es control parental y para qué sirve?, secureKids.
LIBROS				Plugged in: How media attract and affect youth, P.M. Valkenburg, J.T. Piotrowski
SOFTWARE DE APOYO	- Visual Studio Code - Python	- Visual Studio Code - Python	- Visual Studio Code - Python	- Visual Studio Code - Python - Google

ANEXO I:
Matriz de Objetivo Específico 6

OBJETIVO: Realizar pruebas con niños en un ambiente controlado para evaluar la usabilidad de la interfaz y la efectividad de los algoritmos de aprendizaje automático.				
ACCIONES	Identificar una población mayor a 25 niños en edad escolar.	Realizar pruebas del uso del sistema durante 30 minutos por niño.	Recopilar datos obtenidos con las pruebas en un ambiente controlado	Demostrar la hipótesis mediante datos estadísticos.
TAREAS	- Contactar con padres o tutores de familia para las pruebas. - Confirmar asistencia de los niños.	- Dar indicaciones al padre o tutor acerca del uso del sistema. - Dar indicaciones al niño del uso del sistema.	- Almacenar en un archivo los informes de violencia generados por cada uso del sistema de cada niño. - Llenar una tabla con la cantidad de informes generados y la reducción de los mismos. - Verificar el envío del informe a cada padre o tutor.	- Utilizar T-Student en los datos obtenidos del primer y tercer uso del sistema. - Comparar los resultados obtenidos con la tabla crítica T-Student. - Evidenciar la hipótesis de investigación.
FUNDAMENTO TEÓRICO BASE	Control parental en niños	Riesgos en el Internet para Niños en Edad Escolar	Herramientas de desarrollo – Python - Excel	Herramientas de desarrollo - Excel

WEB			Sitio oficial de Python	
Libros	Plugged in: How media attract and affect youth, P.M. Valkenburg, J.T. Piotrowski	Seguridad de los niños en línea: minimizando el riesgo de la violencia, el abuso y la explotación en línea, UNESCO	Microsoft Excel: una herramienta para la investigación, González Pérez y Orlando Luis	Microsoft Excel: una herramienta para la investigación, González Pérez y Orlando Luis
SOFTWARE DE APOYO			- Visual Studio Code - Python - Microsoft Excel	- Microsoft Excel

ANEXO J:
Tabla Crítica T-Student

Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	0.6848	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7970
25	0.6844	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	0.6840	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	0.6837	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	0.6834	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	0.6830	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	0.6828	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500
31	0.6825	1.3095	1.6955	2.0395	2.4528	2.7440
32	0.6822	1.3086	1.6939	2.0369	2.4487	2.7385
33	0.6820	1.3077	1.6924	2.0345	2.4448	2.7333
34	0.6818	1.3070	1.6909	2.0322	2.4411	2.7284
35	0.6816	1.3062	1.6896	2.0301	2.4377	2.7238
36	0.6814	1.3055	1.6883	2.0281	2.4345	2.7195
37	0.6812	1.3049	1.6871	2.0262	2.4314	2.7154
38	0.6810	1.3042	1.6860	2.0244	2.4286	2.7116
39	0.6808	1.3036	1.6849	2.0227	2.4258	2.7079
40	0.6807	1.3031	1.6839	2.0211	2.4233	2.7045
41	0.6805	1.3025	1.6829	2.0195	2.4208	2.7012
42	0.6804	1.3020	1.6820	2.0181	2.4185	2.6981
43	0.6802	1.3016	1.6811	2.0167	2.4163	2.6951
44	0.6801	1.3011	1.6802	2.0154	2.4141	2.6923
45	0.6800	1.3007	1.6794	2.0141	2.4121	2.6896
46	0.6799	1.3002	1.6787	2.0129	2.4102	2.6870
47	0.6797	1.2998	1.6779	2.0117	2.4083	2.6846

ANEXO K:
Encuesta De Usabilidad del Sistema

1. ¿El sistema de detección de violencia es fácil de utilizar?

Respuestas esperadas: Sí / No

2. ¿El sistema realiza las operaciones sin inconvenientes?

Respuestas esperadas: Sí / No

3. ¿Los resultados del sistema son claros y fáciles de entender?

Respuestas esperadas: Sí / No

4. ¿El sistema permite retroalimentación de información?

Respuestas esperadas: Sí / No

5. ¿Las interfaces del sistema son fáciles de comprender?

Respuestas esperadas: Sí / No

6. ¿Los resultados obtenidos coinciden con lo esperado?

Respuestas esperadas: Sí / No

7. ¿El sistema facilita la labor de detección en la institución educativa?

Respuestas esperadas: Sí / No

ANEXO L:
Planillas de Prueba del Software

ID del Niño	1	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 6, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	Prerequisitos:
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	Datos de Prueba
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = vago0037@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 7

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	Detalles del Paso	Resultados Previos	Resultados Actuales	Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor	El sistema debe abrirse	Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web	Se puede escribir en cuadro de texto	Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter	Pantalla principal del sistema	Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet	Se abre el navegador por predeterminado	Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta	Detección de violencia en segundo plano	Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado	Creación del documento con datos de la detección y computadora	Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	2	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 6, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	**Prerequisitos:**
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	**Datos de Prueba**
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = joseppaz2014@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 1

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	**Detalles del Paso**	**Resultados Previos**	**Resultados Actuales**	**Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido**
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor	El sistema debe abrirse	Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web	Se puede escribir en cuadro de texto	Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter	Pantalla principal del sistema	Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet	Se abre el navegador por predeterminado	Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta	Detección de violencia en segundo plano	Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado	Creación del documento con datos de la detección y computadora	Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	3	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 7, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	Prerequisitos:
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	Datos de Prueba
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = packtruco123@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 5

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	Detalles del Paso	Resultados Previos	Resultados Actuales	Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor	El sistema debe abrirse	Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web	Se puede escribir en cuadro de texto	Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter	Pantalla principal del sistema	Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet	Se abre el navegador por predeterminado	Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta	Detección de violencia en segundo plano	Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado	Creación del documento con datos de la detección y computadora	Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	4	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 7, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	Prerequisitos:
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	Datos de Prueba
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = joseppaz2014@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 0

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	Detalles del Paso	Resultados Previos	Resultados Actuales	Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor	El sistema debe abrirse	Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web	Se puede escribir en cuadro de texto	Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter	Pantalla principal del sistema	Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet	Se abre el navegador por predeterminado	Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta	Detección de violencia en segundo plano	Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado	Creación del documento con datos de la detección y computadora	Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	5	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 7, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	Prerequisitos:
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	Datos de Prueba
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = nodaso7530@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 4

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	Detalles del Paso		Resultados Previos		Resultados Actuales	Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	6	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 8, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	Prerequisitos:
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	Datos de Prueba
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = pepetaullobre11@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 5

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	Detalles del Paso		Resultados Previos		Resultados Actuales	Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	7	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 8, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	**Prerequisitos:**
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	**Datos de Prueba**
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = joseppaz2014@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 1

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	**Detalles del Paso**		**Resultados Previos**		**Resultados Actuales**	**Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido**
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	8	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 8, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	**Prerequisitos:**
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	**Datos de Prueba**
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = roahcas058@@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 3

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	**Detalles del Paso**		**Resultados Previos**		**Resultados Actuales**	**Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido**
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	9	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 9, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	Prerequisitos:
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	Datos de Prueba
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = cesarpaz0037@@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 2

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	Detalles del Paso		Resultados Previos		Resultados Actuales	Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	10	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 9, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	**Prerequisitos:**
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	**Datos de Prueba**
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = afernandez1965@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 10

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	**Detalles del Paso**		**Resultados Previos**		**Resultados Actuales**	**Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido**
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	11	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 10, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	Prerequisitos:
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	Datos de Prueba
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = rortiz87@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 1

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	Detalles del Paso		Resultados Previos		Resultados Actuales	Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	12	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 10, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	Prerequisitos:
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	Datos de Prueba
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = carloslo8@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 1

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	Detalles del Paso		Resultados Previos		Resultados Actuales	Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	13	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 10, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	**Prerequisitos:**
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	**Datos de Prueba**
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = carloslo8@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 1

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	**Detalles del Paso**		**Resultados Previos**		**Resultados Actuales**	**Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido**
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	14	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 11, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	Prerequisitos:
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	Datos de Prueba
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = jucepaso@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 4

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	Detalles del Paso		Resultados Previos		Resultados Actuales	Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	15	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 11, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	Prerequisitos:
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	Datos de Prueba
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = joseppaz2014@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 0

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	Detalles del Paso		Resultados Previos		Resultados Actuales	Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	16	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 11, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	**Prerequisitos:**
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	**Datos de Prueba**
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = oscarNZ85@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 1

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	**Detalles del Paso**		**Resultados Previos**		**Resultados Actuales**	**Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido**
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	17	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 12, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	**Prerequisitos:**
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	**Datos de Prueba**
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = clauSanchez@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 4

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	**Detalles del Paso**		**Resultados Previos**		**Resultados Actuales**	**Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido**
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	18	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 13, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	**Prerequisitos:**
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	**Datos de Prueba**
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = mvx8090@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 3

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	**Detalles del Paso**		**Resultados Previos**		**Resultados Actuales**	**Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido**
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	19	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 13, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	**Prerequisitos:**
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	**Datos de Prueba**
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = maria.condori@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 1

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	**Detalles del Paso**		**Resultados Previos**		**Resultados Actuales**	**Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido**
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	20	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 13, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	**Prerequisitos:**
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	**Datos de Prueba**
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = r_ortiz@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 3

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	**Detalles del Paso**		**Resultados Previos**		**Resultados Actuales**	**Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido**
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	21	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 14, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	Prerequisitos:
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	Datos de Prueba
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = jpaz_soria@hotmail.com
4	Total de reducción de informes = 3

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	Detalles del Paso		Resultados Previos		Resultados Actuales	Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	22	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 14, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	**Prerequisitos:**
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	**Datos de Prueba**
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = jucepaso68@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 0

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	**Detalles del Paso**		**Resultados Previos**		**Resultados Actuales**	**Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido**
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	23	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 14, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	**Prerequisitos:**
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	**Datos de Prueba**
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = ximerebe989@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 1

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	**Detalles del Paso**		**Resultados Previos**		**Resultados Actuales**	**Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido**
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	24	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 14, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	Prerequisitos:
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	Datos de Prueba
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = m.scalier1315@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 6

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	Detalles del Paso		Resultados Previos		Resultados Actuales	Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	25	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 15, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	Prerequisitos:
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	Datos de Prueba
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = m.scalier1315@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 0

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	Detalles del Paso	Resultados Previos	Resultados Actuales	Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor	El sistema debe abrirse	Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web	Se puede escribir en cuadro de texto	Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter	Pantalla principal del sistema	Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet	Se abre el navegador por predeterminado	Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta	Detección de violencia en segundo plano	Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado	Creación del documento con datos de la detección y computadora	Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	26	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 16, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	Prerequisitos:
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	Datos de Prueba
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = lopezfer.moscoso@gmail.com
4	Total de reducción de informes = 3

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	Detalles del Paso		Resultados Previos		Resultados Actuales	Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	27	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 16, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	Prerequisitos:
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	Datos de Prueba
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = @gmail.com
4	Total de reducción de informes = 0

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	Detalles del Paso		Resultados Previos		Resultados Actuales	Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa

ID del Niño	28	**Descripción del caso de prueba**	Pruebe la funcionalidad del sistema y generación de reportes.		
Creado Por	José Paz	**Revisado Por**	Jose Paz	**Version**	3.0

Registro del Probador de Control de Calidad (QA)	Revisar la recepción de informes al correo electrónico

Nombre del Probador	José Paz	**Fecha de Prueba**	noviembre 16, 2023	**Caso de Prueba (Aprobado/Reprobado/No Ejecutado)**	Aprobado

#	**Prerequisitos:**
1	Acceso a Internet
2	Acceso al navegador por predeterminado
3	Padre o tutor presente

#	**Datos de Prueba**
1	Correo electrónico = ejemplo.detección@gmail.com
2	Contraseña = Variables privadas de entorno
3	Correo electrónico de tutor = @gmail.com
4	Total de reducción de informes = 10

Escenario de Prueba	Verificar que que se almacenan y envían los informes al correo del tutor, cuando se detecta violencia de manera automática.

Paso #	**Detalles del Paso**		**Resultados Previos**		**Resultados Actuales**	**Pasa / Falla / No ejecutado / Suspendido**
1	Ingresar correo electrónico de padre o tutor		El sistema debe abrirse		Como se esperaba	Pasa
2	Ingresar consulta web		Se puede escribir en cuadro de texto		Como se esperaba	Pasa
3	Ingresar un enter		Pantalla principal del sistema		Como se esperaba	Pasa
4	Navegar en internet		Se abre el navegador por predeterminado		Como se esperaba	Pasa
5	Mostrar mensajes de alerta		Detección de violencia en segundo plano		Como se esperaba	Pasa
6	Reporte almacenado y enviado		Creación del documento con datos de la detección y computadora		Como se esperaba	Pasa