



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**APLICACIÓN CON DEEP LEARNING PARA IDENTIFICAR
CASOS DE DEPRESIÓN Y RECOMENDACIÓN EN LOS
ALUMNOS DE SECUNDARIA DEL COLEGIO MARÍA
GORETTI**

**PRESENTADA POR
LUIS ANGEL COTOS CORTEZ
PIERO DAVID FERNÁNDEZ RONCAGLIOLO**

**ASESORES
AUGUSTO BERNUY ALVA
GÉNER ZAMBRANO LOLI**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE COMPUTACIÓN Y
SISTEMAS**

**LIMA – PERÚ
2022**



CC BY-NC-ND

Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

Facultad de
Ingeniería y
Arquitectura

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS

**APLICACIÓN CON DEEP LEARNING PARA IDENTIFICAR
CASOS DE DEPRESIÓN Y RECOMENDACIÓN EN LOS
ALUMNOS DE SECUNDARIA DEL COLEGIO MARÍA GORETTI**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

PRESENTADA POR

**COTOS CORTEZ, LUIS ANGEL
FERNÁNDEZ RONCAGLIOLO, PIERO DAVID**

ASESORES

**Dr. AUGUSTO BERNUY ALVA
Mag. GÉNER ZAMBRANO LOLI**

LIMA – PERÚ

2022

El presente trabajo de investigación está dedicado a Dios.

A nuestros padres, familiares, asesores y docentes, por ser los soportes, brindándonos apoyo en todo momento para conseguir nuestras metas trazadas.

En primer lugar, a Dios, por todo lo que nos ha brindado.

A nuestros padres por su apoyo incondicional en nuestro desarrollo como persona y profesional.

A los asesores, por ser los guías en el desarrollo del presente trabajo.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Situación problemática	1
1.2 Definición del problema	6
1.3 Formulación del problema	6
1.4 Objetivo general y específicos	6
1.5 Importancia de la investigación	7
1.6 Viabilidad de la investigación o presupuesto	8
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	14
2.1 Antecedentes de la investigación	14
2.2 Bases teóricas	20
2.3 Definición de términos básicos	41
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	43
3.1 Método	43
CAPÍTULO IV. DESARROLLO	52
CAPÍTULO V. RESULTADOS	98
CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN	111
CONCLUSIONES	114
RECOMENDACIONES	116

FUENTES DE INFORMACIÓN

117

ANEXOS

124

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Grupos de edad de niñas, niños y adolescentes según ciclo de vida	2
Figura 2. Proporción de adolescentes de 12 a 17 años con riesgo de salud mental de tipo emocional, conductual o atencional según escala psc-17	3
Figura 3. Promedio de notas por grado y sección en el nivel secundario del Colegio María Goretti los años 2019 – 2021	5
Figura 4. Promedio de notas por año en el nivel secundario del Colegio María Goretti entre 2019 – 2021	5
Figura 5. Esquema de algoritmo de reconocimiento	17
Figura 6. Benchmarking	19
Figura 7. Mapa mental de Machine Learning - Deep Learning	20
Figura 8. Diferencias IA - ML -DL	21
Figura 9. Arquitectura de redes DL y sus aplicaciones	22
Figura 10. Estructura general de una ANN	23
Figura 11. Arquitectura CNN para el modelado de sistemas	24
Figura 12. Extracción de mapas de características	24
Figura 13. Componentes de una capa de CNN	25
Figura 14. Principales síntomas depresivos según contexto	29
Figura 15. Test de Hamilton	31
Figura 16. Escala de calificación cualitativa - nivel del logro	33
Figura 17. Fases de SCRUM	36

Figura 18. Fases de Scrum	37
Figura 19. Modelo de proceso CRISP-DM	40
Figura 20. EDT del proyecto	50
Figura 21. EDT por objetivos	51
Figura 22. Cronograma de actividades	58
Figura 23. HU1: Crear credenciales de usuario	60
Figura 24. HU2: Consultar y modificar usuarios	61
Figura 25. HU3: Recomendar evaluación psicológica	62
Figura 26. HU4: Realizar evaluación psicológica	63
Figura 27. HU5: Visualizar resultado de evaluaciones y calificaciones	64
Figura 28. Diagrama de captura, procesamiento y almacenamiento	66
Figura 29. Diagrama de arquitectura lógica	67
Figura 30. Diagrama de arquitectura física	68
Figura 31. Diagrama de base de datos	69
Figura 32. Tablero Sprint 1 - Trello	70
Figura 33. Tablero Sprint 2 - Trello	70
Figura 34. Tablero Sprint 3 - Trello	70
Figura 35. Interfaz creación usuarios – parte 1	71
Figura 36. Interfaz creación usuarios – parte 2	71
Figura 37. Interfaz consultar usuarios	72
Figura 38. Interfaz de modificar usuarios	72
Figura 39. Interfaz de registro de notas conductuales y académicas	73
Figura 40. Expresiones faciales del conjunto de datos FER	79
Figura 41. Carpeta principal del conjunto de datos	80
Figura 42. Carpeta para el entrenamiento	80
Figura 43. Carpeta para la validación	81
Figura 44. Imágenes de expresión facial miedo	81
Figura 45. Imágenes de expresión facial molesto	81
Figura 46. Imágenes de expresión facial neutral	82
Figura 47. Imágenes de expresión facial triste	82
Figura 48. Cantidad de data de entrenamiento	82
Figura 49. Cantidad de data de validación	83
Figura 50. Versión de Python instalada	84
Figura 51. Instalación de librería Keras	84

Figura 52. Instalación de librería Tensorflow	84
Figura 53. Directorio principal y subcarpetas	85
Figura 54. Configuración del dataset de entrenamiento y validación	86
Figura 55. Librería del TensorFlow y Keras	87
Figura 56. Red neuronal convolucional de 8 capas	88
Figura 57. Configuración para el entrenamiento	88
Figura 58. Código para visualizar esquema del modelo	88
Figura 59. Resumen del modelo CNN	89
Figura 60. Entrenamiento del modelo CNN	90
Figura 61. Entrenamiento y validación accuracy	90
Figura 62. Interfaz evaluación psicológica	91
Figura 63. Interfaz consulta de notas registradas	91
Figura 64. Interfaz historial de resultados de evaluaciones psicológicas	92
Figura 65. Diseño de caso de prueba – HU01	93
Figura 66. Diseño de caso de prueba – HU02	94
Figura 67. Diseño de caso de prueba – HU03	95
Figura 68. Diseño de caso de prueba – HU04	96
Figura 69. Diseño de caso de prueba – HU05	97
Figura 70. Expresión facial neutro identificado	99
Figura 71. Expresión facial enojo identificado	100
Figura 72. Expresión facial tristeza identificado	101
Figura 73. Expresión facial miedo identificado	102
Figura 74. Interfaz de evaluación psicológica	104
Figura 75. Interfaz de resultado de evaluación psicológica – Perfil Psicólogo	104
Figura 76. Recomendación no depresión	107
Figura 77. Recomendación depresión ligera	108
Figura 78. Recomendación depresión moderada	108
Figura 79. Recomendación depresión severa	109
Figura 80. Recomendación depresión muy severa	110

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Viabilidad operativa	8
Tabla 2. Viabilidad técnica	9
Tabla 3. Subtotal recursos humanos	10
Tabla 4. Subtotal recursos técnicos	10
Tabla 5. Subtotal otros servicios	11
Tabla 6. Costo total del proyecto	12
Tabla 7. Roles de Scrum	36
Tabla 8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	44
Tabla 9. Comparativa entre metodología tradicional y metodología ágil	44
Tabla 10. Comparativa de XP y Scrum	45
Tabla 11. Comparativa de metodologías para proyectos de minería de datos	46
Tabla 12. Rango de evaluación	46
Tabla 13. Stakeholders	53
Tabla 14. Roles	53
Tabla 15. Requerimientos funcionales	54
Tabla 16. Requerimientos no funcionales	55
Tabla 17. Product backlog priorizado	56
Tabla 18. Sprint backlog – Sprint 1	65
Tabla 19. Sprint backlog – Sprint 2	65
Tabla 20. Sprint backlog – Sprint 3	65

Tabla 21. Lista de usuarios de la aplicación	66
Tabla 22. Análisis de casos de depresión	76
Tabla 23. Cantidad de imágenes del dataset FER por expresión facial	79
Tabla 24. Características de las imágenes	83
Tabla 25. Variables dependiente e independiente	86
Tabla 26. Resultados de evaluaciones psicológicas	105
Tabla 27. Situaciones de resultados de la evaluación psicológica	106

RESUMEN

En el colegio María Goretti, ubicado en el distrito de Comas, debido al contexto de la emergencia sanitaria, en el Perú, iniciada en el 2020 por el COVID-19, al cambiar la modalidad de enseñanza de presencial a virtual y con el aislamiento obligatorio, provocó una variación negativa en el rendimiento académico y conductual de los alumnos, siendo el nivel secundario el más afectado, ocasionando incremento de casos de depresión en fases avanzadas, evidenciándose en el atentado contra su integridad física. El presente trabajo de investigación trató sobre la identificación de posibles casos de depresión mediante la aplicación y desarrollo de una evaluación psicológica compuesta por el test de Hamilton y la integración del reconocimiento de expresiones faciales aplicando Deep Learning y las Redes Neuronales Convolucionales (CNN). Se desarrolló bajo la metodología ágil de Scrum, la que se adaptó al trabajo de investigación, manteniendo constantes reuniones con los Stakeholders y constó de iteraciones. Además, se trabajó con CRISP-DM para el análisis de datos. Como dataset se utilizó FER2013, siendo una base de datos libre en Kaggle, donde se entrenó en 100 épocas con un tiempo de 17 horas y 38 minutos, con la finalidad de identificar expresiones relacionadas con la depresión con una precisión de 83%. Finalmente, el desarrollo de la aplicación web permitió al colegio María Goretti accionar, oportunamente, ante cualquier variación considerable en el rendimiento académico y conductual.

Palabras clave: Deep Learning, Red Neuronal Convolucional, depresión.

ABSTRACT

At the María Goretti school, located in the district of Comas, due to the context of the health emergency, in Peru, started in 2020 by COVID-19, by changing the modality of teaching from face-to-face to virtual and with mandatory isolation , caused a negative variation in the academic and behavioral performance of the students, with the secondary level being the most affected, causing an increase in cases of depression in advanced stages, evidenced in the attack against their physical integrity. The present research work dealt with the identification of possible cases of depression through the application and development of a psychological evaluation composed of the Hamilton test and the integration of facial expression recognition by applying Deep Learning and Convolutional Neural Networks (CNN). It was developed under the agile Scrum methodology, which was adapted to the research work, holding constant meetings with the Stakeholders and consisted of iterations. In addition, CRISP-DM was used for data analysis. FER2013 was used as dataset, being a free database in Kaggle, where it was trained in 100 epochs with a time of 17 hours and 38 minutes, in order to identify expressions related to depression with an accuracy of 83%. Finally, the development of the web application allowed the María Goretti school to act, in a timely manner, in the face of any considerable variation in academic and behavioral performance.

Keywords: Deep Learning, Convolutional Neural Network, Depression.

NOMBRE DEL TRABAJO

APLICACIÓN CON DEEP LEARNING PARA IDENTIFICAR CASOS DE DEPRESIÓN Y RECOMENDACIÓN EN LOS ALUMNOS DE S

AUTOR

LUIS ANGEL COTOS CORTEZ / PIERO DAVID FERNÁNDEZ RONCAGLIOLO

RECUENTO DE PALABRAS

19633 Words

RECUENTO DE CARACTERES

110535 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

135 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

11.4MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 25, 2023 10:54 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 25, 2023 10:56 AM GMT-5

● **11% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

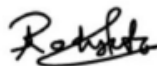
- 10% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cross

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



Biblioteca FIA



Patricia Rodríguez Toledo
Bibliotecóloga

INTRODUCCIÓN

En el contexto de la pandemia por el COVID-19 y el cambio drástico, en la modalidad de enseñanza de los escolares, sumado a las restricciones, como el aislamiento y la poca interacción con el entorno, conllevó al aumento de casos de problemas psicológicos agrupados en emocionales, conductuales y de atención, que según la escala Pediatric Symptom Checklist (PSC) representa un 29,6% del total con riesgo de padecerlo para el grupo de edad adolescente entre los 12 a 17 años. (UNICEF, 2021).

El presente trabajo de investigación fue enfocado en los alumnos del nivel secundario del colegio educativo, María Goretti del distrito de Comas, que en base a la recopilación de información se evidenciaron casos de depresión que son manifestados a través del rendimiento académico y conductual; estos son utilizados como criterios para determinar si un escolar debe ser sometido a una evaluación psicológica con la finalidad de identificar un posible caso de depresión; no obstante, esto puede tomar un tiempo de dos semanas debido a la citación del padre de familia o apoderado y luego establecer la fecha para el examen. Por ello se desarrolló una aplicación web con el propósito de realizar un examen psicológico aplicando Deep Learning y Redes Neuronales Convolucionales (CNN) mediante el test de Hamilton y la identificación de expresiones faciales en el rostro a través de la cámara web de una computadora personal. Luego almacenarlos de acuerdo con el tipo de gesto capturado, y así identificar el grado y nivel de depresión según la escala de Hamilton.

La investigación comprende seis capítulos. En el primero, se trata de la situación problemática, la formulación del problema, los objetivos de la

investigación y la justificación. En el segundo, perteneciente al marco teórico se describieron y se toma como fundamento las investigaciones similares, paper y tesis de otros autores con el propósito de aplicarlos en el presente trabajo de investigación. En el tercero, se detalló la metodología que se utilizó y la secuencia para su desarrollo. En el cuarto, se presentó el desarrollo de la aplicación web y el Deep Learning contemplando el diseño, codificación y pruebas según los artefactos determinados. En el quinto, se redactaron los resultados obtenidos de la investigación y por último en el sexto capítulo, se especificaron las discusiones correspondientes a los resultados obtenidos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación problemática

La emergencia sanitaria en el Perú iniciada en el 2020 debido al COVID-19 tuvo un gran impacto sobre el sector educación el cual se presencié hasta fines del año 2021, de manera que se dispuso el servicio educativo a distancia con la finalidad de continuar el año escolar para los niveles de inicial, primaria y secundaria. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2021)

La American Academy of Pediatrics dedicado a la salud de todos los niños menciona que el miedo, la incertidumbre y el estrés ocasionados por la pandemia de COVID-19 afectó a cualquier persona, pero pueden ser aún más devastadores emocionalmente para los niños y jóvenes. Pero las dificultades y pérdidas del año 2020 probablemente continuarán afectando a familias durante algún tiempo. (American Academy of Pediatrics, 2021)

La salud mental para la Organización Mundial de la Salud se consideró como “un proceso dinámico de bienestar que permite a las personas desarrollar sus habilidades, hacer frente a las tensiones comunes de la vida, ser productivas y hacer contribuciones significativas a sus comunidades”. (Organización Mundial de la Salud, 2021). Asimismo, mencionan que la depresión es un trastorno mental frecuente que afecta a la población mundial siendo el género femenino con mayor cantidad de casos. El tiempo por el que

atraviesa una persona con esta discapacidad puede ser de corta duración o puede extenderse, los aumentos de intensidad moderados a severos causan un estrés enorme y cambios en el trabajo, la escuela, la vida hogareña y, en el peor de los casos, pueden conducir al suicidio. Existen tratamientos eficaces para la depresión, sin embargo, las personas afectadas no la reciben (más de la mitad en el mundo) debido a las evaluaciones realizadas erróneamente que no permite obtener un diagnóstico correcto. (Organización Mundial de la Salud, 2020)

De acuerdo con el estudio La Salud Mental de Niñas, Niños y Adolescentes en el Contexto de la COVID-19 realizado vía web a través de cuestionarios, se obtuvo 12,593 encuestas válidas de las cuales el grupo de edad de los adolescentes representa el 22% del total. El uso de la escala Pediatric Symptom Checklist (PSC) permitió evaluar que los adolescentes tienen problemas emocionales, de conducta o de atención, teniendo que el 29,6% se encuentra dentro de la categoría en riesgo. Esto representa que “3 de cada 10 adolescentes de 12 a 17 años presenta algún problema de atención, emocional o de conducta”. (UNICEF, 2021)

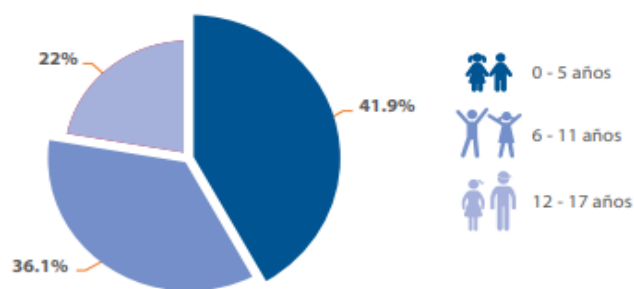


Figura 1. Grupos de edad de niñas, niños y adolescentes según ciclo de vida

Fuente: UNICEF, 2021

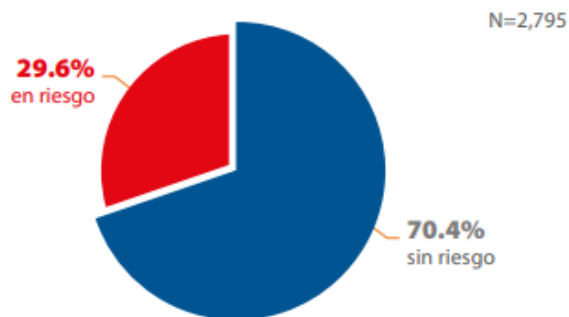


Figura 2. Proporción de adolescentes de 12 a 17 años con riesgo de salud mental de tipo emocional, conductual o atencional según escala psc-17

Fuente: UNICEF, 2021

Según el estudio en línea realizado por UNICEF en conjunto con el Ministerio de Salud en el Perú, se determinó que la depresión severa en la población es una causa principal del 80% de los suicidios ocurridos a nivel nacional. Además, se consideró que este escenario se podría evitar si se brinda ayuda especializada a las personas que la padecen. De acuerdo con los datos estadísticos, se obtuvo que 2 de cada 10 personas padecen de algún tipo de problema mental. De igual manera, se registró entre 12 a 20 casos de trastornos mentales, en la mayoría por violencia, agitación y depresión. (UNICEF, 2021)

Esta situación no fue ajena en el Colegio María Goretti ubicado en el distrito de Comas, que, con la obligatoriedad de las clases virtuales en el año 2020, el proceso de evaluación psicológica se tuvo que adaptar al contexto, no obstante, los posibles casos de depresión a identificar y el apoyo profesional tuvieron mayor dificultad debido a que los estudiantes no se encontraron de manera presencial. Es así que para adecuarse a la nueva modalidad los docentes de los cursos informan semanalmente al coordinador de cada año del nivel secundaria, teniendo como puntos observados el rendimiento académico y la conducta de cada alumno. De encontrarse una variación negativa respecto a los puntos mencionados, se comunica a la promotora que a su vez hace conocimiento a los padres de familia o

apoderados con la finalidad de coordinar una reunión de manera virtual (sin embargo debido a la disminución de las restricciones permitió realizarse de forma presencial con los protocolos adecuados) y explicar los temas relacionados al escolar, siendo esto últimos los que autorizan la programación de una citación del alumno para una entrevista con la psicóloga, sin embargo, debido a la ausencia y el no deseo de recibir apoyo, teniendo como motivo la desobediencia hacia los padres o vergüenza ante la situación, generó la cancelación de la cita y reprogramación de una nueva fecha.

Según Esther Roque Benites, promotora del Colegio María Goretti, mencionó que las alteraciones psicológicas como la depresión y ansiedad, que han presentado los alumnos de secundaria se debieron a la frustración por pérdidas familiares, miedo a contagios, no interactuar con sus compañeros, no salir de casa y por familias disfuncionales, generando desinterés por el estudio, cambios negativos en su conducta, poca concentración y en ocasiones realizar actos contra su salud. (Ver anexo 2)

Respecto al rendimiento académico, se utilizaron las notas generales del periodo académico 2019 (antes de la pandemia) a fin de constatar la variación con las notas del periodo 2020 (durante la pandemia) por los motivos mencionados anteriormente, sin embargo, con las restricciones menos drásticas y su adaptación a la clase virtual permitió a los alumnos un mejor desenvolvimiento académico obteniendo un aumento en el promedio de notas en el periodo 2021 con respecto al anterior.

En la figura 3, se visualiza el promedio de notas por grados en el nivel secundario, donde se refleja un decremento en los años 2020 y 2021 con respecto al año 2019.

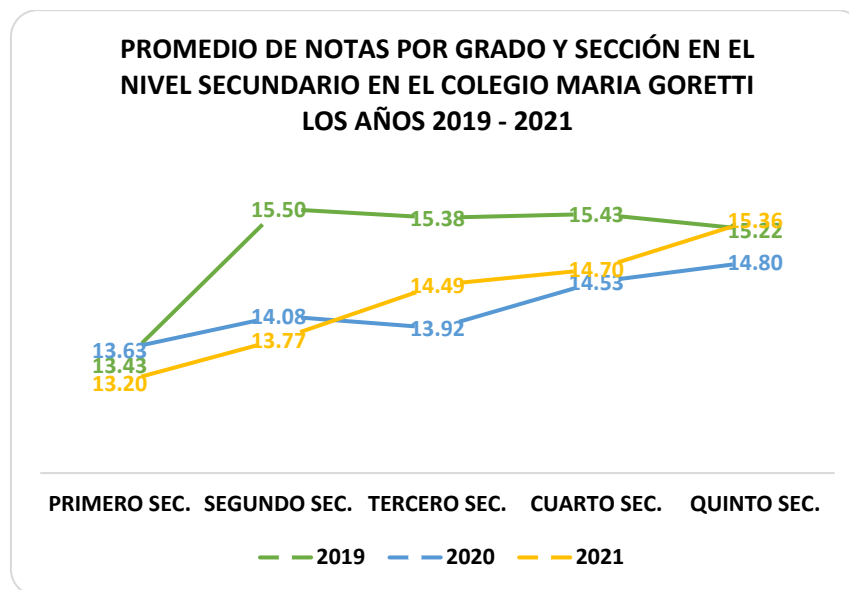


Figura 3. Promedio de notas por grado y sección en el nivel secundario del Colegio María Goretti los años 2019 – 2021

Fuente: Colegio María Goretti, 2022

En tanto, en la figura 4, se visualiza el promedio de notas por año en el nivel secundario, donde se obtiene una pendiente decreciente considerable en los años 2020 y 2021 con respecto al año 2019.

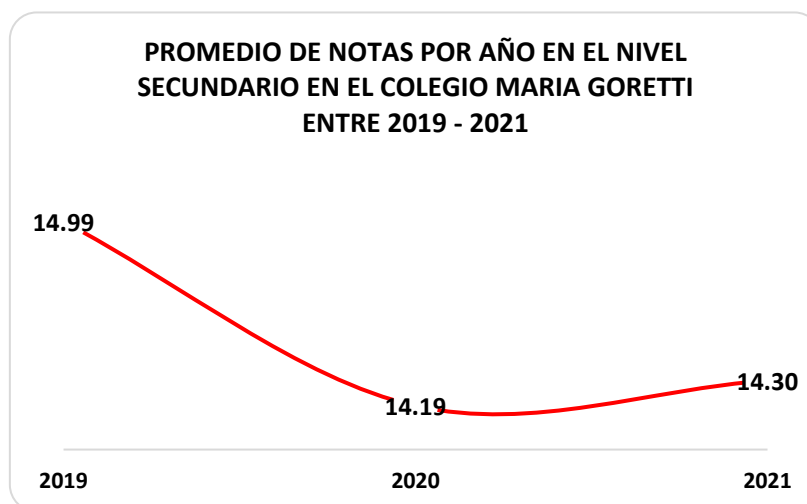


Figura 4. Promedio de notas por año en el nivel secundario del Colegio María Goretti entre 2019 – 2021

Fuente: Colegio María Goretti, 2022

En base a estos precedentes, permitió identificar los motivos principales de la situación problemática por el que padecen los alumnos del nivel secundario del Colegio María Goretti.

2.1 Definición del problema

En el contexto de la emergencia sanitaria en el Perú, los alumnos del colegio María Goretti se tuvieron que adaptar a la modalidad de clases a distancia para continuar con la etapa escolar, no obstante, esto ha generado un impacto negativo sobre ellos, tal como se evidencia en la situación problemática acerca de la presencia de problemas como la depresión y la dificultad para identificar un posible caso en el nivel de secundaria.

3.1 Formulación del problema

1.3.1 Problema general:

¿Cómo mejorar el proceso de evaluación psicológica que permita identificar posibles casos de depresión según la escala de Hamilton en los alumnos de secundaria del Colegio María Goretti?

1.3.2 Problemas específicos:

- a) ¿Cómo identificar posibles casos de depresión en los alumnos de secundaria del colegio de María Goretti?
- b) ¿Cómo garantizar la fiabilidad de la información obtenida ante un posible caso de depresión en los alumnos de secundaria?
- c) ¿Qué acciones tomar cuando se identifique un posible caso de depresión en los alumnos de secundaria?

4.1 Objetivo general y específicos

1.4.1 Objetivo general:

Desarrollar una aplicación con Deep Learning que permita mejorar el proceso de evaluación psicológica para identificar posibles casos de depresión según el reconocimiento de expresiones en el rostro y los niveles de escala de Hamilton en los alumnos de secundaria para brindar información al psicólogo del Colegio María Goretti.

1.4.2 Objetivos específicos:

- a) Identificar y entrenar el algoritmo de aprendizaje supervisado que permita reconocer las expresiones en el rostro asociados a casos de depresión.
- b) Aplicar una evaluación que permita la detección de un posible caso de depresión mediante el test de Hamilton y el reconocimiento de expresiones en el rostro.
- c) Comunicar y notificar cuando se identifique posibles casos de depresión según el contexto de los casos de estudio en base a la escala de Hamilton.

5.1 Importancia de la investigación

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad mejorar el evaluación psicológica del colegio María Goretti enfocado en los alumnos del nivel secundaria, para esto se analizó la información correspondiente a las historias clínicas de los casos de depresión identificados (los datos utilizados se encuentran anonimizados) de modo que permitió determinar los efectos manifestados, siendo estos a través del rendimiento académico y conductual definidos como criterios de estudio para ser considerados en el desarrollo de una solución que identifique un posible caso de depresión a través de un test psicológico y la identificación de expresiones en el rostro.

De esta manera, la solución propuesta aplicó el Deep Learning utilizando el aprendizaje supervisado mediante la técnica de clasificación de Redes Neuronales Convoluciones (CNN) debido a que permitió identificar el rostro de una persona, predecir el tipo de expresión que muestra en el rostro (miedo, molesto, neutral y triste) a través de una cámara web de una computadora en tiempo real y almacenarlo según su tipo, además de utilizar el test universal de Hamilton como parte de la evaluación, el cual está compuesta por 17 preguntas.

El aporte de la solución permitió diagnosticar un posible caso de depresión mediante una aplicación web utilizando Deep Learning, a su vez que proporcionó recomendaciones a los estudiantes para realizar una evaluación psicológica teniendo como variables de calificación negativa el rendimiento académico y conductual y que mediante el resultado obtenido por la evaluación realizada se envió una recomendación de acuerdo con nivel de

depresión según la escala de Hamilton. Con ello se benefició a los docentes, psicólogos, padres y/o apoderados que forman parte del proceso, ya que son actores que interactúan directamente y forman parte del desarrollo del escolar.

6.1 Viabilidad de la investigación o presupuesto

1.6.1 Viabilidad ética y legal

El presente trabajo recopiló datos de alumnos pertenecientes a todo el nivel secundario del Colegio María Goretti, los cuales son tratados con fines educativos para la realización del presente trabajo de investigación y se encuentra protegido bajo la Ley N° 29733 Ley de protección de datos personales y cuentan con la autorización correspondiente para su tratamiento. Así mismo se pone a disposición de los apoderados de los estudiantes un formulario de derechos ARCO para garantizar el control sobre los datos almacenados de los menores en la aplicación.

1.6.2 Viabilidad operativa

Se obtuvo la autorización del colegio María Goretti (Anexo 4), el cual faculta a los tesisistas solicitar y utilizar información propia para el desarrollo de la investigación, tales como los procesos internos, casos psicológicos de los alumnos, histórico de notas y alguna información adicional que sea necesario; a su vez, se sustentó en la capacidad profesional de los involucrados aplicando conocimientos del marco de trabajo en la metodología ágil. Se empleó los siguientes recursos humanos definidos en roles específicos. Ver Tabla 1.

Tabla 1. Viabilidad operativa

Rol	Responsable
Stakeholder	Esther Roque Benites
Programador	
Data engineer	Piero David Fernández Roncagliolo
Scrum Master	

Programador

Analista QA

Product Owner

Luis Angel Cotos Cortez

Elaboración: Los autores

1.6.3 Viabilidad técnica

Se utilizaron los recursos técnicos necesarios para el cumplimiento de la viabilidad técnica.

Tabla 2. Viabilidad técnica

Tipo	Recurso	Descripción
Hardware	Laptop	Intel Core i5, 8GB RAM, Disco Duro 1 TB
	Cámara	Dispositivo integrado a la laptop
	Switch	Dispositivo utilizado para conectar equipos dentro de una red de área local (LAN)
	Router	Dispositivo para conectar a internet los equipos de una red área local (LAN)
Software	MS Windows 10	Sistema operativo
	Linux Centos 7	Sistema operativo
	Firewall	Permite proteger la red interna de accesos no deseados
	Office 365	Herramienta de apoyo
	Bizagi Modeler	Modelamiento de procesos
	XAMPP	Servidor local para ejecutar la aplicación
	HTTP	Protocolo de intercambio de información
	Apache2	Servidor web HTTP
	Visual Studio Code	Editor de código para desarrollo de la aplicación.
	PHP	Lenguaje de programación.
	Python	Lenguaje de programación.
	HTML	Lenguaje de etiquetas

Jupyter	Herramienta para el desarrollo del modelo Deep Learning
Mysql	Motor de base de datos
Servicio de comunicación Twilio	Recurso utilizado para el desarrollo de la aplicación que permita realizar funciones de comunicación por mensajes WhatsApp mediante APIs
JMeter	Herramienta para realizar pruebas de rendimiento de la aplicación
Trello	Herramienta de apoyo para gestionar proyectos en metodología ágil
Servicio	Hosting Alojamiento de la aplicación web

Elaboración: Los autores

1.6.4 Viabilidad económica

El tiempo duración de la investigación fue de cuatro meses, el cual se utilizaron recursos que permitieron su desarrollo, teniendo cada uno el costo por uso y considerando el software con licencia open source. Es importante indicar que la solución propuesta es sin fin de lucro debido a que no generó rentabilidad para la institución educativa.

Tabla 3. Subtotal recursos humanos

Equipo de trabajo	Unidad	Costo x Hora	Total Horas	Total (\$/)
Piero David Fernández Roncagliolo	1	S/20,00	240	S/ 4,800.00
Luis Angel Cotos Cortez	1	S/20,00	240	S/ 4,800.00
Subtotal Recursos Humanos				S/ 9,600.00

Elaboración: Los autores

Tabla 4. Subtotal recursos técnicos

Tipo	Recurso	Unidad	Tiempo (mes)	Mensual	Total (S/)
Hardware	Laptop	1	4	S/ -	S/ 2,200.00
	Subtotal hardware				
Software	Windows 10	1	-	S/ -	S/ 642.20
	Office 365	1	12	S/ -	S/ 197.60
	Open Source		4	S/ 0.00	S/ 0.00
	Subtotal software				
Servicio	Hosting	1	4	S/ 400.00	S/ 1,200.00
	Subtotal software				
Subtotal Recursos Técnicos					S/ 4,239.80

Elaboración: Los autores

Tabla 5. Subtotal otros servicios

Recurso	Unidad	Tiempo (mes)	Mensual	Total (S/)
Servicio de luz	1	4	S/ 50.00	S/ 200.00
Servicio de agua	1	4	S/ 38.00	S/ 152.00
Conexión a internet	1	4	S/ 80.00	S/ 320.00
Subtotal Otros Servicios				S/ 672.00

Elaboración: Los autores

Tabla 6. Costo total del proyecto

Subtotal	Total (S/)
Subtotal Recursos Humanos	S/ 9,600.00
Subtotal Recursos Técnicos	S/ 4,239.80
Subtotal Otros Servicios	S/ 672.00
Costo total del proyecto	S/ 14,511.80

Elaboración: Los autores

El costo total del desarrollo del trabajo de investigación en el Colegio María Goretti será financiado por los tesisistas utilizando el medio de pago efectivo en moneda soles.

1.6.5 Alcances y limitaciones o partido arquitectónico

1.6.5.1 Alcances

A continuación, se detalla los alcances del trabajo de investigación:

- Se utilizó Deep Learning para el reconocimiento de expresión en el rostro.
- Se utilizó el dataset de FER2013, el cual contiene imágenes con los rostros de personas mostrando una expresión facial, tales como molesto, triste, miedo, neutral (serio/a), sorprendido, disgustado y feliz para el entrenamiento del algoritmo.
- La aplicación web contó con un módulo de evaluación psicológica compuesta por el test Hamilton y la identificación de expresiones faciales en el rostro a través de la cámara de la computadora.
- La aplicación web solo identificó las expresiones faciales de los alumnos que muestren un estado de molesto, triste, miedo y neutral (serio/a), como parte de la evaluación psicológica.
- Se utilizó la prueba de Hamilton como parte de la evaluación psicológica.
- Se brindó recomendación según el nivel de depresión en base a los resultados obtenidos de la evaluación psicológica siguiendo escala de Hamilton. No obstante, estas recomendaciones no tienen un enfoque médico especialista que involucre la medicación u otro tratamiento

propia de la depresión ya que la institución deriva los casos identificados a un centro especializado para su intervención oportuna con los profesionales capacitados.

- Se tomó como muestra los datos de adolescentes externos al colegio con el mismo rango de edad, (las cuales se encontrarán anonimizados a fin de resguardar la identidad de cada uno) dado que el colegio María Goretti por motivos de fuerza mayor debido al contexto actual de la pandemia y la prevención de los contagios hacia los escolares no permite el acceso a personas externas.
- Para el desarrollo del trabajo de investigación se utilizó la metodología ágil con el marco de trabajo SCRUM y la metodología CRISP-DM.

1.6.5.2 Limitaciones

A continuación, se explican las limitaciones del trabajo de investigación:

- Dado el contexto generado por la pandemia del COVID-19, la comunicación con las autoridades del Colegio María Goretti fue de manera virtual. Asimismo, para las pruebas y validaciones de la solución se restringió la participación de los alumnos pertenecientes a la institución por el motivo indicado; es así que se contó con la participación de personas externas a la institución pero que se encuentren en el rango de edad correspondiente al nivel de secundaria.
- La información utilizada fue con datos anonimizados considerando la misma estructura que maneja el colegio María Goretti y en cumplimiento con la Ley N° 29733 sobre el derecho fundamental a la protección de datos personales.
- La institución educativa no cuenta con una base de datos de imágenes de los alumnos que muestren expresiones en el rostro.
- El tiempo de duración del desarrollo del proyecto del 5 de marzo del 2022 al 10 de junio del 2022

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

En este capítulo se presentan los antecedentes nacionales e internacionales más relevantes en cuanto al desarrollo e implementación de un sistema de posibles casos de depresión, también las bases teóricas y la definición de términos básicos.

2.1.1 Antecedentes nacionales

Geldres, N. A. (2016), en su trabajo de investigación denominado “Inteligencia emocional y depresión en adolescentes víctimas y no víctimas de violencia familiar” en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, menciona que, el objetivo del estudio fue determinar la correlación entre adolescentes de 14 a 16 años (víctimas y no víctimas de violencia familiar) y los componentes de la inteligencia emocional en un colegio del distrito de Vitarte. Adicionalmente asevera que los principales síntomas depresivos según contexto se expresan por los estados de ánimo molesto, miedo y triste. A lo que se concluye que los jóvenes que experimentan violencia exhiben mayores niveles de depresión, lo cual repercutirá negativamente en su desarrollo posterior, dado que es un factor de riesgo para la salud mental. (Geldres, 2016)

Coronel, E. A. (2021), en su trabajo de investigación propuso un sistema que permita solo la identificación de la expresión facial de tristeza

aplicando el aprendizaje profundo. Para su desarrollo, se empleó el dataset FER2013 debido a que cuenta con una variedad de imágenes de personas mostrando una expresión en el rostro y a la vez que se encuentran clasificadas según su tipo, de manera que fue utilizado como data de entrada para el entrenamiento del algoritmo de CNN compuesto por 4 capas convoluciones, del cual se realizó un total de 50 épocas que permitió obtener una precisión del 0,9050 equivalente al 90.5%. Se utilizó el lenguaje de programación Python para la codificación del sistema, la librería de Tensorflow con respecto a la implementación y entrenamiento del CNN, y por otro lado open cv y face recognition en lo que corresponde al reconocimiento del rostro y la expresión mostrada. (Coronel Caján, 2021)

En la investigación de Robles, W. M. (2018), utiliza el test de Hamilton con la finalidad de identificar y determinar el nivel de depresión, y como se encuentra relacionado con el rendimiento académico de los estudiantes que cursan el séptimo año de la carrera de medicina humana en la universidad San Juan Bautista. De manera que se aplicó a 106 personas de una población de 200, obteniendo que la depresión moderada tiene mayor variación y presencia en el género femenino con un 28,3% y 9.4% en el masculino, a su vez, respecto al rendimiento académico se obtuvo que el 66% del total tiene deficiencias debido a una depresión menor, moderada y severa, por otro lado el 34% de los alumnos se encuentra distribuido entre deficiente, medio y alto ya que no tienen depresión. (Robles Negrillo, 2018)

2.1.2 Antecedentes internacionales

Murcia, C. A. (2021), menciona en su trabajo de investigación los resultados de exactitud (accuracy) obtenidos en la comparación de las estructuras de los modelos de CNN compuestos por cuatro y ocho capas respectivamente para el entrenamiento, utilizando como dataset el FER2013 y Affetnet para el desarrollo de un sistema de identificación de emociones en el rostro, el cual se encuentra compuesto por las expresiones de molesto, asco, miedo, feliz, triste, sorprendido y neutral. (Murcía Ferrándiz, 2021)

Andrango, M. A. (2019), en su trabajo de investigación, aplicó el Deep Learning con el propósito de mejorar la educación de los estudiantes del

instituto educativo Fiscal Juan Pío Montufar a través de la identificación de las emociones expresadas en el rostro, las cuales fueron divididos en positivos (felicidad y sorpresa), negativos (enojo, cansancio, miedo y tristeza) y neutral. De manera que propuso el desarrollo de un sistema empleando un modelo de CNN debido a su capacidad de aprendizaje y adaptación rápida para la clasificación y reconocimiento de expresiones, para lo cual se realizó el entrenamiento respectivo utilizando un dataset que contenga imágenes distribuidas por cada una; en tanto se utilizó el recurso de hardware Raspberry Pi, el lenguaje de programación Python y las librerías openCV y Tensorflow. Como resultado, se realizó un total de 279 validaciones a diferentes alumnos, obteniendo que el 10% corresponde a la emoción positiva, 56% a la negativa y por último el 34% al neutro. (Andrango Calvachi, 2019)

En la investigación de Shan, Guo, You, Lu, & Bie (2017), menciona un sistema que permita el reconocimiento de expresiones faciales utilizando la CNN, que a su vez se realizó la comparación con la K-Nearest Neighbor (KNN) con la finalidad de evaluar el desempeño de cada una. Para ambos algoritmos, en base a la Figura 5, se empleó como data de entrada los dataset con expresiones faciales Cohn-Kanade (CK+) y Japanese Female Facial Expression (JAFEE) para su entrenamiento de forma independiente, considerando también los parámetros de inicialización determinados. Como resultado al evaluar el CNN por cada dataset, se obtuvo un accuracy del 76,7442% para JAFEE y 80,303% para el CK+, y para el KNN un accuracy de 65,1163% y 77,2727% respectivamente. (Shan, Guo, You, Lu, & Bie, 2017)

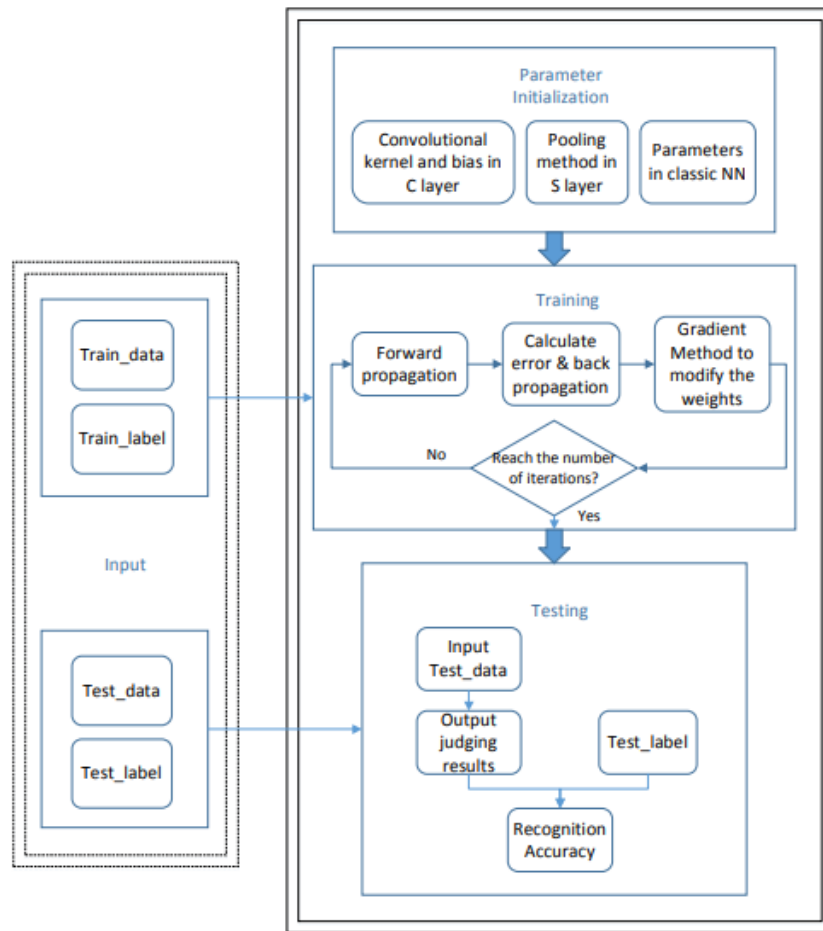


Figura 5. Esquema de algoritmo de reconocimiento

Fuente: Shan, Guo, You, Lu, & Bie (2017)

2.1.3 Benchmarking

Como parte de la información para la presente investigación es primordial definir los siguientes conceptos:

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVO	TÉCNICA MODERNA	DATOS	ÁMBITO	PROCESOS INVOLUCRADOS
Inteligencia emocional y depresión en adolescentes víctimas y no víctimas de violencia familiar.	Desconocimiento de la relación entre los componentes de la inteligencia emocional y depresión en adolescentes.	Identificar las variables y la relación de la inteligencia emocional y depresión en adolescentes.	Inteligencia Artificial.	Base de datos de estadísticas y casos.	Social.	Analizar las respuestas de los involucrados con una comparación entre los algoritmos clasificadores de dos clases siendo adolescentes víctimas y no víctimas de violencia familiar con la finalidad de saber el mejor resultado en su probabilidad.
Reconocimiento de expresiones faciales de tristeza utilizando aprendizaje profundo.	Poco aprovechamiento de las expresiones faciales para el reconocimiento de las emociones / expresiones.	Desarrollar un sistema de reconocimiento de expresiones faciales de tristeza utilizando aprendizaje profundo.	Deep Learning.	Base de datos de imágenes.	Social.	Identificación de las expresiones en el rostros aplicando Deep Learning.
Depresión como factor asociado al rendimiento académico en estudiantes del séptimo año de medicina humana de la Universidad Privada San Juan Bautista.	El influencia de la depresión en el rendimiento académico en estudiantes del séptimo año de medicina de la Universidad San Juan Bautista.	Encontrar relación si la depresión es un factor asociado al rendimiento académico en estudiantes del séptimo año de medicina de la Universidad San Juan Bautista.	Análisis de datos.	Base de datos estadísticos.	Social.	La finalidad de identificar y determinar el nivel de depresión, y como se encuentra relacionado con el rendimiento académico de los estudiantes que cursan el séptimo año de la carrera de medicina humana en la universidad San Juan Bautista. De manera que se aplicó a 106 personas de una población de 200, obteniendo que la depresión moderada tiene mayor variación y presencia en el género femenino con un 28,3% y 9.4% en el masculino, a su vez, respecto al rendimiento académico se obtuvo que el 66% del total tiene deficiencias debido a una depresión menor, moderada y severa, por otro lado el 34% de los alumnos se encuentra distribuido entre deficiente, medio y alto ya que no tienen depresión.
Sistema de reconocimiento de emociones.	Necesidad de reconocimiento de emociones con CNN.	Desarrollar un sistema de reconocimiento de emociones.	Deep Learning.	Base de datos de imágenes.	Social.	Recopilar una base de datos de imágenes de expresiones faciales. A partir de esta base de datos, obtener diferentes parámetros para la extracción de características para su posterior utilización como entrada en un sistema de reconocimiento de emociones. Implementar y evaluar diversos modelos de aprendizaje profundo, para el reconocimiento de emociones basado en Python, Sklearn, Keras, OpenCV, Dlib y Tensorflow. Analizar, implementar y evaluar diversos sistemas de aprendizaje profundo para el reconocimiento de expresiones con Keras y modelos convolucionales.

Uso de reconocimiento facial de emociones basado en técnicas de Deep Learning para el mejoramiento de la educación.	Necesidad de realizar una estrategia pedagógica y poder influir en las emociones de los estudiantes.	Utilizar algoritmos de la inteligencia artificial que permitan de forma masiva y autónoma identificar sentimientos basados en los rostros de los estudiantes para aplicar estrategias pedagógicas adecuadas que mejoren su educación.	Deep Learning.	Base de datos de imágenes.	Social.	Se parte con la creación u obtención de un data set que contengan imágenes de rostros de personas con emociones de tipo alegre, tristeza, sorpresa, enojo, miedo, cansado y normal. Luego se procede con la lectura de la imagen por medio de una cámara digital. A continuación, se escoge la librería OpenCV para el procesamiento de imágenes, cuya función es utilizar filtros para que la imagen se adapte a cada emoción guardada. Una vez procesada la imagen, se realiza una comparación y análisis para determinar el tipo de emoción en una persona con el software TensorFlow. Es una plataforma orientada a la construcción y entrenamiento de redes neuronales.
Reconocimiento automático de expresiones faciales basado en una estructura de red neuronal convolucional profunda.	Pocas herramientas de CNN para el reconocimiento de expresiones faciales .	Desarrollar reconocimiento de expresiones faciales utilizando CNN.	Deep Learning.	Base de datos de imágenes.	Social.	Utilizar 6 expresiones faciales como sin expresión, feliz, triste, enojado, sorprendido y disgustado. Se aplican técnicas de preprocesamiento y aumento de datos para mejorar eficiencia de entrenamiento y rendimiento de clasificación.

Figura 6. Benchmarking

Elaboración: Los autores

2.2 Bases teóricas

Como parte de la información necesaria para la presente investigación es primordial definir los siguientes conceptos:

2.2.1 Machine Learning (ML)

Es una rama de la inteligencia artificial que utiliza los datos como fuente de información para el aprendizaje de las computadoras, de manera que puedan desarrollar la capacidad de resolver situaciones repetitivas y nuevas de forma autónoma sin alguna intervención externa. La obtención de un resultado favorable implica tener y obtener una cantidad de datos considerable debido a que se emplean en el entrenamiento de los algoritmos, sumado a las técnicas de análisis de datos aplicados, las cuales permiten generar modelos de ML adaptados a una determina necesidad. (Manrique Rojas, 2020)

En la Figura 7, se muestra la estructura jerárquica del ML, en el cual se considera el Deep Learning para el desarrollo de la presente investigación.

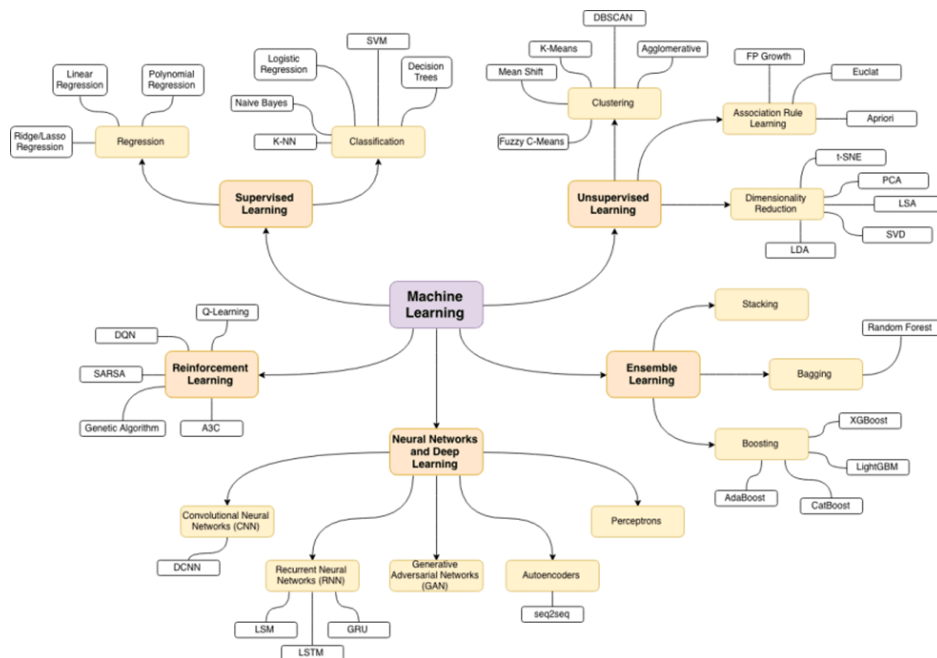


Figura 7. Mapa mental de Machine Learning - Deep Learning

Fuente: Análisis de datos, 2022

En el Figura 8, se muestra las diferencias entre la inteligencia artificial, el Machine Learning y el Deep Learning.

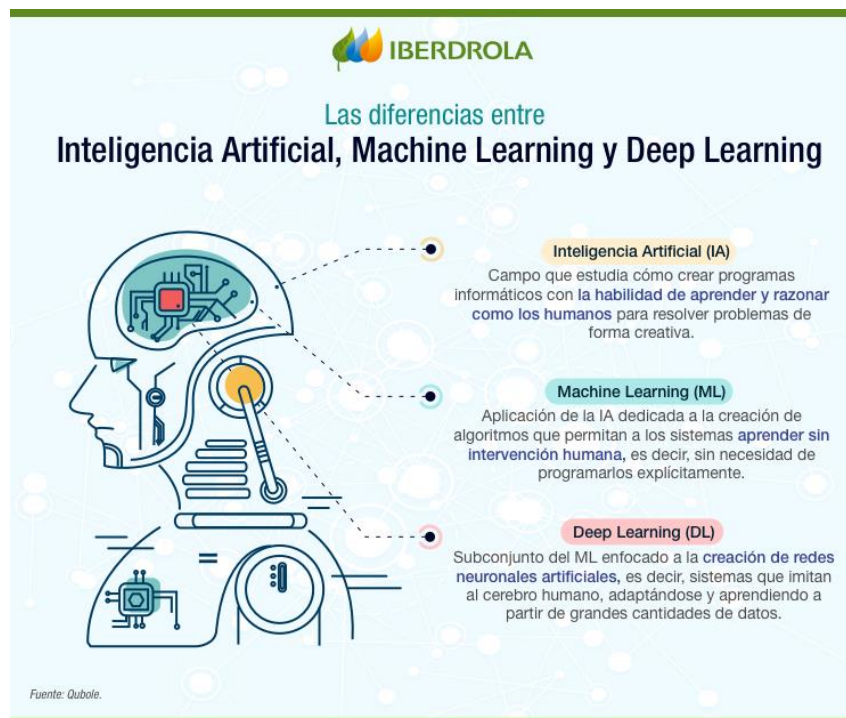


Figura 8. Diferencias IA - ML -DL

Fuente: Iberdrola, 2022

El aprendizaje de un algoritmo de ML se clasifica en:

- Aprendizaje supervisado: es aplicado en algoritmos para determinar un modelo que permita obtener resultados predictivos, ya que, durante el entrenamiento, a través del cual aprende, se utiliza un conjunto de datos que se encuentran clasificados y etiquetados respectivamente, de la misma manera que se emplea datos de prueba no clasificados y no etiquetados para validar que el modelo pueda identificarlos de manera correcta. (Ruiz Manosalva, 2019)
- Aprendizaje no supervisado: se diferencia del supervisado ya que para realizar el entrenamiento de los algoritmos es indiferente si el conjunto datos de entrada está o no clasificado y etiquetado, ya que tiene la capacidad de

aprender e identificar similitudes entre los mismos. (Ruiz Manosalva, 2019)

- Aprendizaje por refuerzo: la capacidad para aprender del algoritmo se refuerza en tomar decisiones adecuadas para determinadas situaciones, dentro de un entorno donde no se realiza el entrenamiento y tampoco se utiliza datos de entrada. (Ruiz Manosalva, 2019)

2.2.2 Deep Learning (DL)

Es una rama del ML que utiliza las redes neuronales artificiales para asimilar el funcionamiento del cerebro humano respecto al procesamiento de datos, tales como las imágenes, audio, texto, entre otros; del cual su arquitectura puede estar compuesto por varias capas o niveles de abstracción, ordenados jerárquicamente donde cada una cumple la función de recibir (entrada) y/o entregar (salida) la información procesada al siguiente nivel. La red neuronal logra su aprendizaje de manera autónoma al ser entrenado con una gran cantidad de datos no clasificados en el cual puede identificar patrones comunes asociados a sus características y que en base a estos pueda tomar decisiones correctas ante nuevas situaciones (González Arencibia & Martínez Cardero, 2020).

Existe una variedad de arquitecturas de redes neuronales que pueden ser aplicados a diferentes escenarios, tal como se muestran en la Figura 9 (Centeno Franco, 2019).

Arquitectura	Aplicación
RNN	Reconocimiento de voz, reconocimiento de escritura a mano.
LSTM/GRU	Compresión de texto en lenguaje natural, reconocimiento de escritura a mano, reconocimiento de voz, reconocimiento de gestos, subtítulos de imágenes.
CNN	Reconocimiento de imágenes, análisis de video, procesamiento de lenguaje natural.
DBN	Reconocimiento de imágenes, recuperación de información, comprensión del lenguaje natural, predicción de fallas, etc.
DSN	Recuperación de información, reconocimiento continuo de voz.

Figura 9. Arquitectura de redes DL y sus aplicaciones

Fuente: Centeno A., 2019

Para el desarrollo de la investigación se consideró utilizar la arquitectura de redes neuronales convoluciones (CNN por sus siglas en inglés).

2.2.2.1 Redes Neuronales Artificiales (ANN)

Las ANN son un conjunto de algoritmos computacionales constituidos por neuronas artificiales que tiene como finalidad asimilar el funcionamiento de una red neuronal biológica en la capacidad para aprender y extraer patrones en el procesamiento de la información. Existen varios tipos de modelo de ANN, sin embargo, todas tienen una misma estructura divididas entre la capa de entrada, capa oculta y la capa salida (Galindo, Perdomo, & Figueroa-García, 2020).

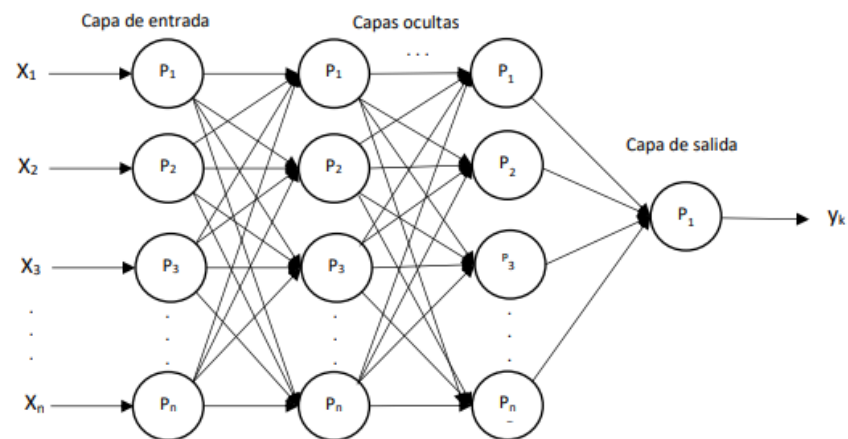


Figura 10. Estructura general de una ANN

Fuente: Galindo, E. A, Perdomo, J. A, Figueroa- García, J. C, 2020

- **Redes Neuronales Convolucionales (CNN)**

Son un tipo de red neuronal compuesta por varias capas, o también llamada multicapa, el cual son representadas en una arquitectura donde las neuronas que lo componen se encuentran interconectadas entre sí, dividida entre la capa de convolución en la que cada neurona filtra la información de entrada para obtener un mapa de características, siguiendo la capa de submuestreo que tiene como finalidad procesar la información de entrada aplicando la reducción de su tamaño, y por último la capa completamente conectada que tiene la capacidad de clasificación. El CNN es

muy utilizado en proyectos, como en el procesamiento de imágenes debido a la eficiencia que presenta al clasificarlos (Lopez Pacheco, 2021).

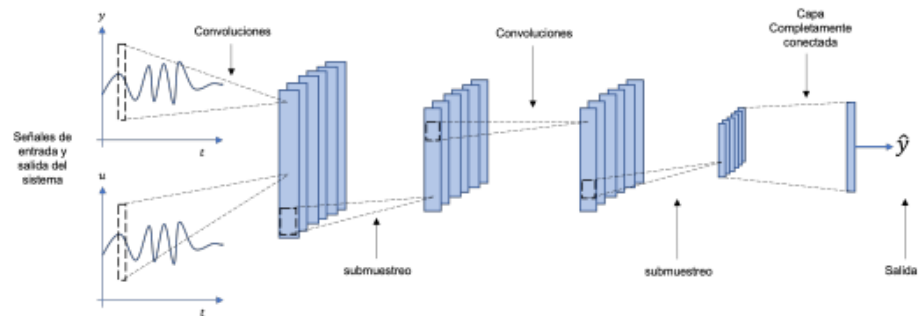


Figura 11. Arquitectura CNN para el modelado de sistemas

Fuente: López, M. A., 2021

Al mapa de características obtenidos por la convolución, se aplica una función de activación ReLU que permite definir el porcentaje de aprendizaje de las neuronas respecto a los patrones identificados. Por otro lado, también se considera el pooling, ya que reduce las dimensiones del mapa de características lo que conlleva a disminuir la cantidad de parámetros a aprender. (Centeno Franco, 2019)

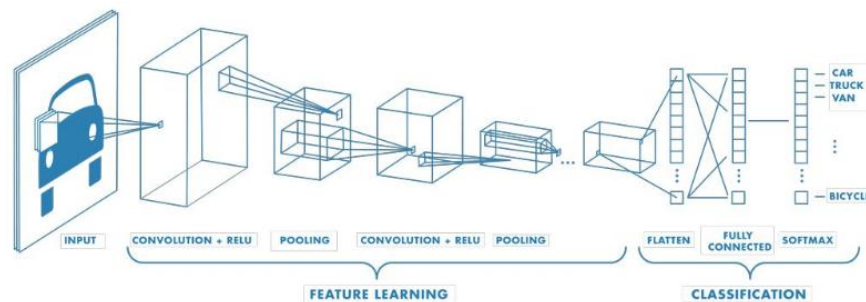


Figura 12. Extracción de mapas de características

Fuente: Mathworks, 2022

Cada capa de la CNN, al tener una función en específica, son diferenciadas utilizando el término de capa simple dado que “cada paso del procesamiento es una capa, pero no todas ellas tienen parámetros para aprender”, y la capa compleja el cual “se encarga de procesar

la salida de neuronas que están conectadas en regiones locales de entrada”. (Casado Beinat, 2022)

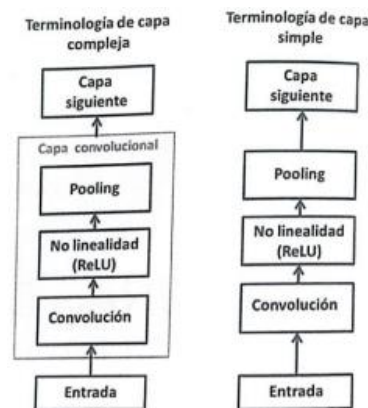


Figura 13. Componentes de una capa de CNN

Fuente: Casado, A., 2022

2.2.3 Depresión

Considerado también un trastorno, es una enfermedad muy frecuente presente en la población que afecta a cualquier persona, generando un cambio a nivel corporal y cognitivo, del cual se manifiesta a través de pensamientos negativos a sí mismo y la interrelación con el entorno. (León Martínez, 2019), que para la (Organización Mundial de la Salud, 2020), “puede causar gran sufrimiento a la persona afectada y alterar sus actividades laborales, escolares y familiares”.

2.2.3.1 Causas de la Depresión

No es causada por un solo factor, por lo general, son varios que se encuentran relacionados, considerando que no permiten determinar un tipo de depresión ya que no son específicos. Estos fueron identificados en base a los diagnósticos obtenidos de las evaluaciones realizadas a varias personas que tuvieron esta enfermedad, siendo el genético, problemas en situaciones sociales y personales. (Condori Chambi & Paricahua Choque, 2019). Las causas son las siguientes:

- Causas genéticas: una persona puede tener depresión si tiene como antecedente a un familiar que lo ha padecido anteriormente.

- Causas determinantes: formación inadecuada de la personalidad.
- Causas desencadenantes: son vivencias y experiencias propias no provocados por una persona.
- Causas ecológicas: son vivencias y experiencias propias de una persona en las actividades diarias dentro del entorno.
- Causas sociales: son vivencias y experiencias propias de una persona en escenarios sociales y familiares.

2.2.4 La depresión relacionada el desempeño académico y conductual

Como se menciona en la Revista de Pedagogía Crítica (2019), algunos de los síntomas de la depresión que son perjudiciales para el rendimiento escolar, es la baja autoestima y la poca iniciativa, y estos síntomas, cuando se combinan, pueden ser perjudiciales para los estudiantes a nivel mundial al presentarse en un entorno escolar con algunas habilidades como la concentración, la memoria, la atención dado que juegan un papel importante en el aprendizaje. Varios estudios científicos han encontrado que el bajo rendimiento académico es más común entre los estudiantes con depresión, vinculando la depresión con la dificultad de concentración, las relaciones sociales y el rendimiento académico en lectura y escritura, e incluso consideran que la tarea es una carga. (Herrera Vargas, Rios Valles, Pérez González, & Vasquez Rios, 2019)

Según Geldres, N. A. (2016), en su trabajo de investigación sobre la inteligencia emocional y depresión en adolescentes víctimas y no víctimas de violencia familiar detalla el análisis realizado por el Ministerio de Salud de la República de Chile.

SÍNTOMAS AFECTIVOS		
Personal	Familiar	Escolar
Tristeza Labilidad emocional Irritabilidad Ansiedad	<p>La familia se queja de las variaciones de ánimo y de la irritabilidad</p> <p>Perciben mayor nerviosismo e impaciencia</p>	<p>En el colegio pueden verse más aislados, poco participativos en clases</p> <p>Pueden reconocer comportamientos evitativos asociados a la ansiedad</p>
Personal	Familiar	Escolar
Desánimo Apatía Desgano Anhedonia	<p>La familia identifica las dificultades para mantener en funcionamiento las actividades normales</p> <p>Algunos padres tienen problemas en la comprensión de los síntomas depresivos cuando el adolescente manifiesta interés por actividades sociales o por labores que demanden menor esfuerzo en comparación con las actividades escolares y/o hogar.</p>	<p>El colegio informa escasa participación en clases, poco interés, distractibilidad y desatención</p> <p>Las parejas de los adolescentes pueden reconocer el cambio en el interés</p>

SÍNTOMAS DE LOS CICLOS BIOLÓGICOS		
Personal	Familiar	Escolar
Insomnio de conciliación, medio y de despertar precoz	Menos sensible de ser detectado por los padres	En el colegio se les ve cansados
Hipersomnia diurna (Más frecuente en mujeres con otros elementos atípicos)	Algunos se quejan de la prolongación de las actividades nocturnas, tales como uso del computador y otros La familia se queja del bajo interés por estudiar, hacer los trabajos o participar en otras actividades familiares por el exceso de sueño	Pueden haber inasistencias debidas al mal dormir Pueden reportar que se duermen en clases Ídem
Cambios en el patrón alimentario	La familia registra los aumentos del	Algunos pueden percibir la
Aumento o disminución del apetito	apetito como "ansiedad por comer"	baja de energía Menor rendimiento en las actividades físicas
Aumento o disminución del peso		
SÍNTOMAS PSICOMOTORES		
Personal	Familiar	Escolar
Agitación psicomotora	Cambios en el nivel de actividad que aparece junto a estado de ánimo variable Se los ve cansados	Pudiera manifestarse como episodios conductuales o disruptivos en el colegio
Retardo psicomotor	Los padres se quejan del enlentecimiento para realizar las actividades domésticas o los estudios	Ídem

SÍNTOMAS COGNITIVOS		
Personal	Familiar	Escolar
Baja concentración	Evitan el estudio	Mal rendimiento
Sentimientos de inseguridad, incompetencia, inutilidad	En la familia pueden mostrarse evitativos y rechazantes a realizar las actividades normales	Olvidan los trabajos Impresionan desinteresados en los aprendizajes
Pensamientos suicidas	Los padres se preocupan de la expresión de emociones autodepreciativas	Poca participación en las actividades regulares
Pensamientos asociados con la muerte	No aparecen abiertamente en la familia	No aparecen abiertamente
Sentimientos de culpa	A veces el adolescente los reporta ante una situación vivida con mayor frustración	Pares cercanos al adolescente pueden tomar la iniciativa de contarle a profesores u orientadores
	No aparecen abiertamente	No aparecen abiertamente
SÍNTOMAS CONDUCTUALES		
Personal	Familiar	Escolar
Comportamiento agresivo	Episodios de autoagresión pueden tardar meses en ser reconocidos por los padres	Pudieran mostrarse primeramente en el contexto escolar
Auto o heteroagresividad	Pueden pasar inadvertidos	Pueden aparecer complicaciones derivadas del consumo, tales como cambios de ánimo, baja del rendimiento, problemas mayores de conducta
Consumo de alcohol u otras sustancias		

Figura 14. Principales síntomas depresivos según contexto

Fuente: Geldres, N. A., 2016

A lo que se confirma que la depresión presenta síntomas que influyen en el aspecto conductual y académico.

2.2.5 Reconocimiento facial de la expresión emocional

Es definido como la capacidad de los seres humanos de identificar en el rostro de las personas formas básicas de manifestación afectiva, del cual se encuentran agrupadas en seis emociones básicas. El expresar las

emociones mediante gestos en el rostro, utilizando las cejas/frente, parpados/ojos y la boca, permite a los seres humanos transmitirlos en una comunicación entre pares e interacción con su entorno de manera que manifieste su estado emocional. (Iglesias Hoyos, del Castillo Arreola, & Munoz-Delgado, 2016)

- **Variables para el reconocimiento de expresiones**

Geldres, N. A. (2016), en su trabajo de investigación denominado “Inteligencia emocional y depresión en adolescentes víctimas y no víctimas de violencia familiar” en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, menciona que los principales síntomas depresivos según contexto se expresan por los estados de ánimo molesto, miedo y triste. Adicionalmente, el estado de ánimo neutro representa un síntoma como parte del trastorno bipolar II. (Geldres, 2016)

2.2.6 Escala de Hamilton

La escala de Hamilton o Hamilton Depression Rating Scale (HDRS), en inglés, se ha utilizado de forma heterogénea y fue diseñada para usarse en pacientes para diagnosticar la depresión y así cuantificar la gravedad de los síntomas y evaluar los cambios. Evalúa en base a información obtenida de entrevistas clínicas y acepta información adicional de otras fuentes secundarias. La escala de Hamilton consta de 5 niveles: No deprimido, Depresión Ligera/Menor, Depresión Moderada, Depresión Severa y Depresión muy Severa. (Hamilton, 2022)

Cabe precisar que la modalidad de aplicación del test de Hamilton, al ser autoevaluativa y con presencia de un especialista, se fundamenta en la ejecución del proyecto de investigación “Afectación psicológica en adolescentes expuestos a violencia intrafamiliar de la parroquia Ricaurte”. (Hamilton, 2022)

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
POSGRADO MEDICINA FAMILIAR Y COMUNITARIA

"AFECTACIÓN PSICOLÓGICA EN ADOLESCENTES EXPUESTOS A VIOLENCIA INTRAFAMILIAR
DE LA PARROQUIA RICAURTE. CANTÓN CUENCA. 2015-2016"

TEST DE HAMILTON – DEPRESIÓN -

A continuación se expresan varias respuestas posibles a cada uno de los 21 apartados. Detrás de cada frase marque con una cruz la casilla que mejor refleje su situación.

N = NUNCA (0)	C = CASI SIEMPRE (3)
A = ALGUNAS VECES (1)	S = SIEMPRE (4)
B = BASTANTES VECES (2)	

		N	A	B	C	S
1	Me siento triste, desamparado, inútil. Me encuentro pesimista. Lloro con facilidad					
2	Me siento culpable. Creo haber decepcionado a los demás. Pienso que mi enfermedad es un castigo					
3	Me parece que no vale la pena vivir. Desearía estar muerto. Pienso en quitarme la vida					
4	Me siento incapaz de realizar mi trabajo. Hago mi trabajo peor que antes. Me siento cansado, débil. No tengo interés por nada					
5	Me encuentro lento, parado. Me cuesta concentrarme en algo y expresar mis ideas					
6	Me encuentro tenso, irritable. Todo me preocupa y me produce temor. Presiento que algo malo puede ocurrirme					
7	Me siento preocupado por notar palpitaciones, dolores de cabeza. Me encuentro molesto por mi mal funcionamiento intestinal. Necesito suspirar. Sudo copiosamente. Necesito orinar con frecuencia					
8	Me siento preocupado por el funcionamiento de mi cuerpo y por el estado de mi salud. Creo que necesito ayuda médica.					
9	A veces me siento como si no fuera yo, o lo que me rodea no fuera normal					
10	Recelo de los demás, no me fío de nadie. A veces me creo que alguien me vigila y me persigue donde quiera que vaya					
11	Tengo dificultad para conciliar el sueño. Tardo mucho en dormirme					
12	Tengo un sueño inquieto, me despierto fácilmente y tardo en volver a dormirme.					
13	Me despierto muy temprano y ya no puedo volver a dormirme.					
14	Me siento intranquilo e inquieto, no puedo estar quieto. Me retuerzo las manos, me tiro de los pelos, me muerdo las uñas, los labios.					
15	Tengo poco apetito, sensación de pesadez en el abdomen. Necesito alguna cosa para el estreñimiento					
16	Me siento cansado y fatigado. Siento dolores, pesadez en todo mi cuerpo. Parece como si no pudiera conmigo					
17	No tengo ninguna apetencia por las cuestiones sexuales. Tengo desarreglos menstruales.					
18	Peso menos que antes. Estoy perdiendo peso.					
19	No sé lo que pasa, me siento confundido					
20	Por las mañanas(o por las tardes me siento peor)					
21	Se me meten en la cabeza ideas, me dan constantes vueltas y no puedo librarme de ellas					
	TOTAL					

Figura 15. Test de Hamilton

Fuente: Moscoso Pineda, B. L. (2017)

Adicionalmente, este test está avalado y sustentado en la correcta aplicación dentro de sus estándares, donde se requiere la presencia de un especialista para el rendimiento de la misma. Tal cual, se mencionó en el Anexo 24 sobre el procedimiento técnico para la implementación de la "Aplicación con Deep Learning para identificar casos de depresión y

recomendación en los alumnos de secundaria del Colegio María Goretti". Y para ello, se tuvo la aprobación de la Psicóloga María Teresa Roncagliolo Egoavil con C.Ps.P. N°3619 donde certifica y autoriza el uso correcto del test de Hamilton en el trabajo de investigación. (Ver Anexo 28).

2.2.6.1 Tipos de Depresión según la escala de Hamilton

En la investigación de Moscoso Pineda, B. L. (2017), mencionan a detalle los tipos de depresión según la escala de Hamilton:

- Depresión leve.
- Depresión moderada.
- Depresión severa.
- Depresión muy severa.

2.2.7 Ley N° 30947, Ley de salud mental

Contiene artículos para la regulación de la implementación de servicios de Salud Mental a favor del bienestar del individuo o grupo. Dispone también que en todas las políticas nacionales y de aseguramiento universal de salud, deben incluirse la reforma en salud mental. Además, regula la adecuación de servicios en los hospitales, investigación e innovación sobre salud mental.

2.2.8 Ley N°29733, Ley de Protección de Datos Personales

Según la Ley N° 29733 dispone garantizar el derecho fundamental a la protección de datos personales, entendiéndose esta última como cualquier información referente a una persona que permita su identificación o la haga identificable por algún medio.

2.2.9 NTP-ISO/IEC 27001

La ISO 27001 la cual es una norma que indica la protección, defensa y gestión de la información como el activo más importante de la organización.

La mencionada ISO tiene como objetivos principales preservar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información y se

complementa con la Gestión de la Seguridad de la Información la cual aplica controles en la norma ISO 27002.

La Sección 6 de la ISO menciona la estructura para gestionar de forma adecuada la información, en ese caso nuestro trabajo de investigación indica el proceso de identificación de posibles casos de depresión, el mismo que será realizado solamente por los alumnos de secundaria del Colegio María Goretti, quienes serán los que rendirán la evaluación y será controlado por el psicólogo, de este modo se controla la manipulación de la información sensible y se evita filtraciones, por otro lado, los alumnos podrán visualizar una breve recomendación mediante la página web, completando los campos necesarios para cumplir el proceso.

El acceso a la aplicación web de la empresa, en donde se realizarán las evaluaciones para posibles casos de depresión, estará protegido por un login, como se indica en la Sección 11 de la ISO 27002 sobre el Control de Accesos.

2.2.10 Escala de calificación

El Ministerio de Educación (MINEDU) implementó la escala de calificación cualitativa AD, A, B y C en todo el nivel secundario. Como se detalla en la figura el rango que abarca cada letra. (Diario Gestión, 2020)

Escala de calificación cualitativa - Nivel del logro	
Escala	Descripción
AD	Logro Destacado Cuando el estudiante evidencia un nivel superior a lo esperado respecto a la competencia.
A	Logro Esperado Cuando el estudiante evidencia el nivel esperado respecto a la competencia, demostrando manejo satisfactorio en todas las tareas propuestas y en el tiempo programado
B	En Proceso Cuando el estudiante está próximo o cerca al nivel esperado respecto a la competencia, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.
C	En Inicio Cuando el estudiante muestra un progreso mínimo en una competencia de acuerdo al nivel esperado.

Figura 16. Escala de calificación cualitativa - nivel del logro

Fuente: Ministerio de Educación, 2020

2.2.11 Herramientas y librerías utilizadas

2.2.11.1 Herramientas

- **Anaconda Navigator**

Se utilizó la herramienta Anaconda Navigator, ya que ofrece una interfaz gráfica de usuario (GUI) en el cual facilita la administración de paquetes y entornos sin utilizar líneas de comando (Anaconda, 2022).

- **Jupyter Notebook**

En Anaconda Navigator se instaló la aplicación web de Jupyter Notebook debido a que soporta el lenguaje de programación Python para el desarrollo de proyectos computacionales y es de software libre (Jupyter, 2022).

2.2.11.2 Librerías

- **Keras**

Es una API desarrollada en Python orientado a proyectos de aprendizaje profundo, del cual tiene la capacidad de ejecutarse sobre plataformas de aprendizaje automático, específicamente TensorFlow (Keras, 2022).

- **TensorFlow**

Plataforma para el aprendizaje automático que proporciona API, basada en la API de Keras, el cual permite desarrollar y entrenar redes neuronales (Tensor Flow, 2022).

- **Face Recognition**

Modelo de aprendizaje profundo desarrollado en Python con una precisión del 99,38%, el cual permite obtener las ubicaciones de las características faciales de los ojos, nariz, boca y mentón (Face-recognition, 2022).

2.2.12 Metodología ágil

Los modelos de desarrollo ágil se caracterizan por ser incrementales, cooperativas, sencillas y adaptables; de manera que proporcionan pautas y principios que facilitan la entrega del proyecto en beneficio del cliente y el equipo de trabajo. La capacidad de respuesta al cambio lo hace más relevante sobre las metodologías tradicionales debido a que no se restringe a un seguimiento estricto de un plan. (Pacienza & Maida, 2015)

2.2.12.1 Scrum

Se caracteriza por tener un enfoque adaptativo e iterativo en la gestión de proyectos y desarrollo de productos, de manera que permite ofrecer valor significativo en el proyecto. (ScrumStudy, 2017)

❖ Roles de Scrum

Se encuentran divididos en dos categorías:

- Roles básicos: son necesarios debido a que sus funciones y actividades se centran en el correcto cumplimiento de los objetivos del proyecto. Estos son Product Owner, Scrum Master y el Scrum Team; de las cuales ninguno representa una autoridad sobre otro. (ScrumStudy, 2017)
- Roles no básicos: no tienen una función formal en el equipo, de manera que no tienen responsabilidad en el éxito del proyecto. Estos son los Stakeholders. (ScrumStudy, 2017)

En la Tabla 7 se describe los roles básicos considerando su principal función dentro del proyecto. De igual manera en la figura 17, se muestra las diferentes interacciones que tiene cada rol.

Tabla 7. Roles de Scrum

Roles de Scrum

Roles de Scrum	
Descripción	Nombre
Product Owner	<ul style="list-style-type: none"> - Representa a los interesados en el desarrollo del proyecto. - Asegurar la entrega de valor durante el proyecto por parte del Scrum Team.
Scrum Master	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar la correcta aplicación de Scrum por los miembros del equipo y sus roles respectivos. - Asegurar el desarrollo del proyecto y que el equipo cuente con las herramientas requeridas para sus actividades.
Scrum Team	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo de personas con habilidades requeridas para generar valor a través de entregables durante el proyecto.

Elaboración: Los autores

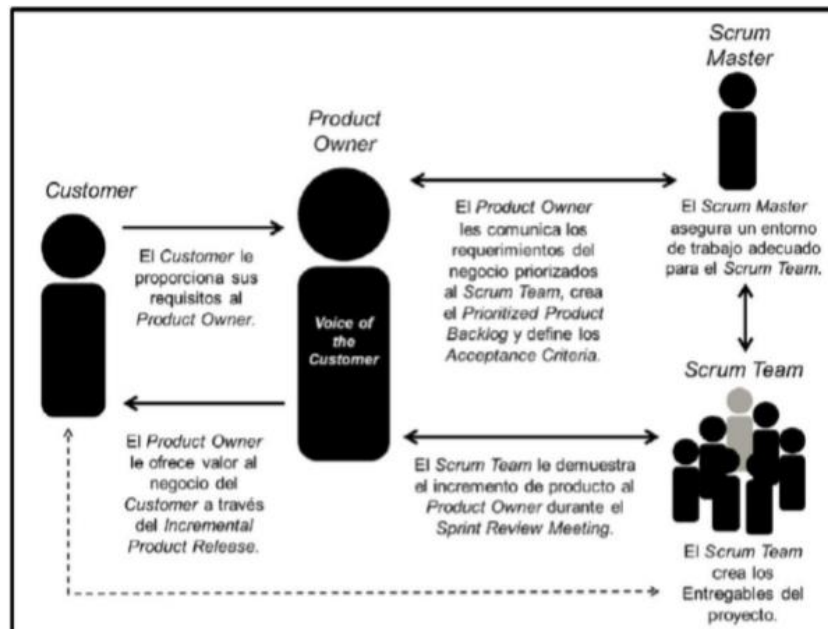


Figura 17. Fases de SCRUM

Fuente: ScrumStudy, 2017

❖ Fases de Scrum

En la figura 18, se visualiza el flujo de un proyecto Scrum, considerando las fases que lo componen.

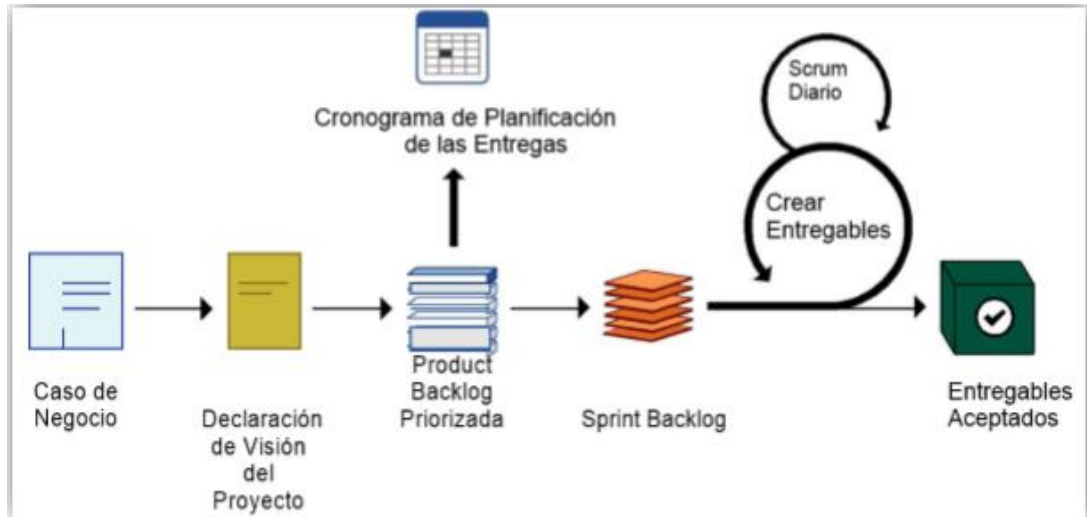


Figura 18. Fases de Scrum

Fuente: ScrumStudy, 2017

El ciclo Scrum está compuesto por cinco fases, las cuales son:

➤ Fase 1: Iniciar

Está compuesto por seis procesos que son determinantes para el inicio del proyecto. Teniendo como primero el crear la visión del proyecto de manera que proporcione un enfoque global en base al caso de negocio y teniendo como responsable al product owner; continuando con el segundo identificar al scrum master y stakeholders (interesados en el proyecto) que es realizado también por el product owner; en el tercero formar el scrum team que es considerado muy importante debido a que serán los encargados de crear entregables en el proyecto, esto se logra en colaboración del product owner y el scrum master; en el cuarto desarrollo de épicas, considerada por scrum como una historia de usuario no refinada dado a que es muy grande para ser completado en un sprint, es realizado por el producto owner; el penúltimo crear el product backlog priorizado el cual mostrará la lista de requerimientos ordenados según su importancia para el cumplimiento de los objetivos, se

encuentran a cargo del product owner; y por último realizar planificación de versiones el cual tiene al scrum team como encargado de hacer el cronograma para los entregables del producto final, ya que se debe asegurar que se otorgue valor significativo al cliente. (ScrumStudy, 2017)

➤ **Fase 2: Planear y estimar**

La segunda fase está compuesta por seis procesos. Teniendo al primero crear historias de usuario el cual permite manifestar una funcionalidad solicitada por el usuario de manera resumida, se encuentra bajo la responsabilidad del product owner; continuando con el segundo estimar historias de usuario donde el encargado de realizarlo es el scrum team considerando algunas herramientas de estimación; pasando al tercero comprometer historias de usuario por parte del scrum team para su ejecución; en el cuarto identificar tareas que permitirá el desarrollo de las historias de usuario en un sprint; como penúltimo estimar las tareas para determinar el esfuerzo por parte del scrum team; y por último crear sprint backlog que se dará durante la reunión de planificación del sprint, además de considerar que el scrum team mantiene autonomía en su elección sobre qué elementos trabajar y cómo hacerlo. (ScrumStudy, 2017)

➤ **Fase 3: Implementar**

La tercera fase está compuesta por tres procesos. El primero crear entregables tiene como objetivo su desarrollo y posterior entrega con respecto a lo planificado en el sprint, se encuentra como responsable el scrum team; continuando con el segundo realizar la reunión diaria o también conocido como dayli, involucra la reunión entre los miembros del scrum team por un periodo de quince minutos como máximo a fin de informar sus actividades realizadas y a realizar; y por último el tercero refinar el product backlog que tiene como responsable al product owner en agregar o modificar las historias de usuario para el siguiente sprint tomando como base los requerimientos especificados. (ScrumStudy, 2017)

➤ **Fase 4: Revisión y retrospectiva**

La cuarta fase está compuesta por dos procesos. Teniendo al primer demostrar y validar el sprint donde el scrum team presenta los entregables realizados en el sprint al product owner a fin de que sea validado mediante su aceptación o rechazo; y la última retrospectiva del sprint que consiste en la reunión del scrum team y scrum master con la finalidad de identificar que se hizo bien y qué no en el sprint a fin de mejorarlo en los próximos sprint. (ScrumStudy, 2017)

➤ **Fase 5: Lanzamiento**

Por último, la quinta fase que se encuentra compuesto por dos procesos, enviar los entregables y retrospectiva del proyecto. El enviar los entregables se da cuando el product owner da por aceptado el entregable para su entrega y despliegue a los interesados, considerando que estos cumplan con los criterios de aceptación detallados en la historia de usuario. El segundo tiene como objetivo identificar las mejores prácticas con respecto a la aplicación de Scrum. (ScrumStudy, 2017)

2.2.12.2 Metodología CRISP-DM

Fue creado por SPSS, NCR y Daimler Chrysler para ser utilizado en el desarrollo de proyectos de minería de datos. (Moine, Haedo, & Gordillo, 2011)

El ciclo de vida de un proyecto consta de seis fases, dado su estructuración, permite la interacción entre ellas de forma iterativa. Algunas fases son bidireccionales, lo que significa que de encontrarse en uno en concreto se puede regresar a uno anterior con la finalidad de revisarlo. (Galán Cortina, 2015, pág. 21)

El ciclo de vida de un proyecto consta de seis fases, dado su estructuración, permite la interacción entre ellas de forma iterativa. Algunas fases son bidireccionales, lo que significa que de encontrarse en uno en concreto se puede regresar a uno interior con la finalidad de revisarlo. (Galán Cortina, 2015)

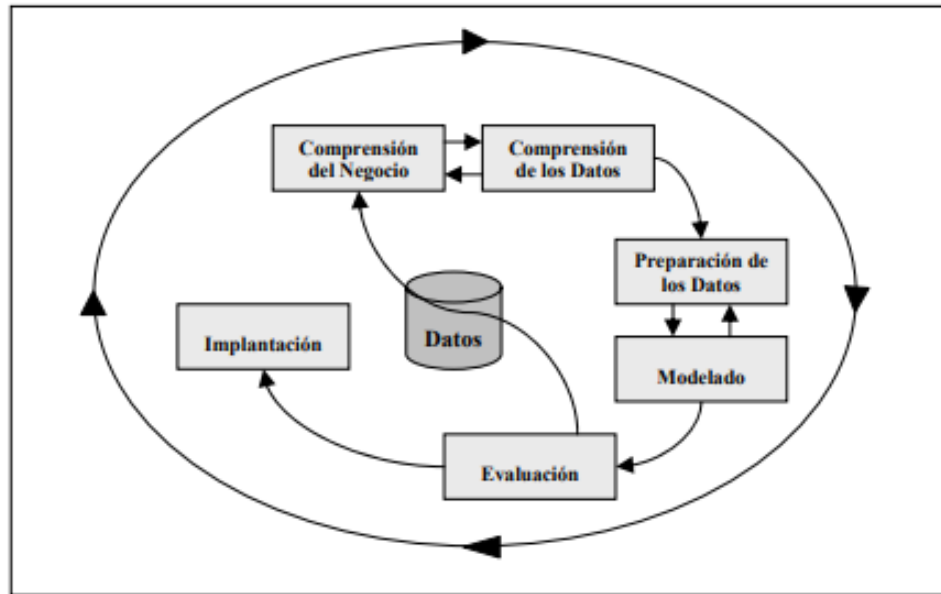


Figura 19. Modelo de proceso CRISP-DM

Fuente: Gallardo Arancibia, 2009, p. 17

❖ **Fases de CRISP-DM**

➤ **Fase 1: Comprensión del negocio o problema**

Implica el entendimiento de los objetivos y requisitos del proyecto bajo un enfoque empresarial para traducirlos en objetivos técnicos y en una planificación para su desarrollo. (Gallardo Arancibia, 2009, pág. 17)

➤ **Fase 2: Comprensión de los datos**

Consiste en la recopilación inicial de los datos de manera que permita familiarizarse con el problema, a su vez que se pueda definir las primeras hipótesis teniendo en cuenta las relaciones más evidentes y la calidad de los datos. (Gallardo Arancibia, 2009, pág. 18)

➤ **Fase 3: Preparación de los datos**

Involucra las tareas de selección de los datos, limpieza de datos, generación de variables, integración y cambio de formato de los datos. De esta manera se puede preparar los datos obtenidos para adaptarlos a una técnica de modelado. (Gallardo Arancibia, 2009, pág. 19)

➤ **Fase 4: Modelado**

Una vez culminada la fase anterior, se procede con la selección de las técnicas de modelado más apropiada para el procesamiento de los datos considerando el problema a solucionar. (Gallardo Arancibia, 2009, pág. 21)

➤ **Fase 5: Evaluación**

En esta fase se evalúa el modelo utilizado para revisar el cumplimiento de los criterios definidos en la solución del problema. De obtenerse un resultado negativo se procede a revisar el modelo. (Gallardo Arancibia, 2009, pág. 22)

➤ **Fase 6: Implementación**

Del modelo construido y evaluado, en esta fase permite determinar las acciones dentro del proceso de negocio en base al conocimiento obtenido. (Gallardo Arancibia, 2009, pág. 23)

2.3 Definición de términos básicos

Por parte de los aspectos legales, se toman en consideración para la presente investigación los siguientes:

2.3.1 Detección de la depresión

Se trata de localizar o descubrir características que pueden determinar el nivel de depresión de una persona, lo que a su vez facilita identificar la enfermedad y tratarla rápidamente, al mismo tiempo que se empieza a combatirla lo antes posible. (Mayo Clinic, 2022)

2.3.2 Escala de Hamilton

La escala de valoración de Hamilton para la evaluación de la depresión (HDRS), fue diseñada para evaluar a pacientes diagnosticados con depresión y obtener un resultado cuantitativo acerca de la gravedad de los síntomas. (Moscoso Pineda, 2017)

2.3.3 Procesamiento de imágenes

El ajuste fino de la imagen y algunos de los detalles que desea ver en ella a menudo se puede realizar de forma óptica o digital en una computadora. (Biblioteca Digital del Insitituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, 2022)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Método

3.1.1 Tipo de investigación

La presente investigación fue de tipo aplicada con enfoque cuantitativo, ya que se busca resolver problemas cotidianos de cualquier actividad humana que para este caso se tiene el problema general definido en base a la situación problemática identificada. Se denomina aplicada debido a que utiliza como base teórica la investigación básica, pura o fundamental; de igual manera se considera tecnológico debido a que el producto obtenido no es conocimiento puro. (Esteban, 2019)

- Método de investigación primaria: se obtuvo información de las entrevistas realizadas al psicólogo, coordinador y promotora del colegio María Goretti.
- Método de investigación secundaria: se obtuvo información de documentos de la institución educativa, papers e investigaciones de otros autores.

3.1.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para dar sustento y veracidad respecto a la información utilizada en el desarrollo del proyecto, se realizó la recolección de datos mediante las técnicas e instrumentos descritos a continuación:

Tabla 8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Fuente de información	Técnica	Instrumento	Resultado
Psicólogo del colegio María Goretti	Entrevista	Guía de preguntas	Acta de reunión
Coordinador del colegio María Goretti	Entrevista	Guía de preguntas	Acta de reunión
Promotora del colegio María Goretti	Entrevista	Guía de preguntas	Acta de reunión
Documentos del colegio María Goretti y papers	Análisis documental	Recopilar documentos	Información que aporte a la investigación

Elaboración: Los autores

3.2 Selección de metodología

Existen dos grandes grupos de metodologías, las tradicionales y ágiles. Se realizó la comparación entre la metodología tradicional y ágil, con la finalidad de determinar la que mejor se adapte en la elaboración del proyecto. (Valencia, 2020)

Tabla 9. Comparativa entre metodología tradicional y metodología ágil

Metodologías tradicionales	Puntos	Metodologías ágiles	Puntos
Proyecto cerrado	3	Proyecto abierto a cambios	5
Equipos grandes y dispersos	3	Equipos pequeños (máximo 10 personas)	5
Proyecto de media / larga duración	2	Proyectos de corta duración	5
Proceso lineal (entrega de producto al final del desarrollo)	3	Proceso iterativo (entrega de prototipos funcionales)	5
Poca comunicación con el cliente	3	Comunicación constante con el cliente	5
PROMEDIO	2.8	PROMEDIO	5

Elaboración: Los autores

De la comparación entre ambas metodologías, permite concluir que la metodología ágil se adapta mejor al desarrollo del presente proyecto por el corto tiempo de duración, abierto a nuevos a cambios y proceso iterativo.

Del mismo modo, se realizó la comparación entre las metodologías ágiles XP y Scrum.

Tabla 10. Comparativa de XP y Scrum

Características	XP	Puntos	SCRUM	Puntos
Enfoque de desarrollo	Iterativo, incremental	5	Iterativo, incremental	5
Periodo del ciclo de iteración	1-6 semanas	4	2-4 semanas	5
Tamaño adecuado del proyecto y complejidad	Proyecto pequeño y sencillo	4	Todo tipo de proyecto	5
Involucramiento del cliente	Activamente involucrado	5	A través del propietario del producto	5
Documentación	Documentación básica	5	Documentación básica	5
	PROMEDIO	4.6	PROMEDIO	5

Elaboración: Los autores

En base al promedio obtenido según el análisis comparativo de las características de la metodología ágil XP y Scrum, se determinó utilizar la metodología Scrum.

Con respecto a la metodología para el análisis de datos, en la Tabla 11 se muestra la comparación entre las metodologías teniendo en consideración las fases del proceso.

Tabla 11. Comparativa de metodologías para proyectos de minería de datos

Fases	CRISP-DM	Puntos	SEMMA	Puntos
Análisis y comprensión del negocio	Comprensión del negocio	5	-	0
Selección y preparación de los datos	Entendimiento de los datos Preparación de los datos	5	Muestreo Comprensión Modificación	5
Modelado	Modelado	5	Modelado	5
Evaluación	Evaluación	5	Valoración	0
Implementación	Despliegue	5	-	0
	PROMEDIO	5	PROMEDIO	2

Elaboración: Los autores

De la comparación realizada, se determinó utilizar la metodología CRISP-DM.

Tabla 12. Rango de evaluación

Puntuación	Indicaciones	Descripción
1 al 5	Criterio de evaluación	Puntuación mínima 1 y máximo 5, según se ajusta al proyecto.

Elaboración: Los autores

3.2.1 Uso de metodología

Con las metodologías seleccionadas, a continuación, se especifica las fases de las metodologías SCRUM y CRISP-DM para el desarrollo del proyecto, considerando la segunda metodología para el análisis y diseño del modelo de Deep Learning.

3.2.1.1 Fase de Scrum

❖ Fase I - Inicio

Se realizó la programación de la entrevista con la promotora de la institución educativa para recopilar información acerca de la situación actual y así identificar el problema. Como resultado se obtuvo lo siguiente:

- Acta de constitución del proyecto.
- Visión del proyecto.
- Stakeholders identificados.
- Formación del equipo del proyecto.
- Modelamiento de los procesos AS IS y TO BE.
- Lista de requerimientos.
- Product backlog priorizado.
- Cronograma de actividades del desarrollo del proyecto.
- Diagrama de arquitectura lógica y física del producto.

❖ Fase II - Planear y estimar

Se determinó los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto, obteniendo el siguiente resultado:

- Historias de usuario (basado en el product backlog).
- Sprint backlog.

❖ Fase III - Implementar

Se procedió con la ejecución de las actividades del sprint backlog para el desarrollo iterativo de los entregables, los cuales se encuentran divididos en dos épicas:

- Análisis y diseño del modelo de Deep Learning.
- Desarrollo de la aplicación web.

❖ Fase IV - Revisión y retrospectiva

Culminado el sprint, se procedió con la evaluación de los entregables por parte del product owner en base a lo especificado en las historias de usuario. de

igual manera se realizó la reunión de retrospectiva entre el scrum master y scrum team. Se obtuvo los siguientes resultados:

- Acta de aceptación de entregable por cada historia de usuario. Como se puede evidenciar en el Anexo 17, 18, 19, 20 y 21.

❖ **Fase V - Lanzamiento**

Se realizó la entrega del producto final a la promotora del colegio María Goretti.

3.2.1.2 Fase de CRISP-DM

❖ **Fase I - Comprensión del negocio**

En base a las entrevistas, permitió el entendimiento del negocio con la finalidad de determinar los objetivos y los requerimientos.

❖ **Fase II - Comprensión de los datos**

Se realizó la recopilación de datos correspondiente a expresiones en el rostro para su exploración, de manera que permitió entender su relación con la depresión, no obstante, se tiene la limitación mencionada en el punto 1.12 del capítulo I, por lo que se creó una base de datos propia utilizando un dataset externo para el entrenamiento de la red neuronal que permita identificar una expresión en el rostro.

❖ **Fase III - Preparación de los datos**

De los datos recopilados, se determinó las variables a considerar para el entrenamiento del modelo.

❖ **Fase IV – Modelado**

Respecto al modelo correspondiente a identificar la expresión en el rostro considerando las variables miedo, molesto, neutral y triste, se determinó utilizar el modelo Redes Neuronales Convolucionales (CNN).

❖ **Fase V - Evaluación**

Se realizó la evaluación del modelo obtenido.

❖ **Fase VI – Implementación**

Se realizó el despliegue del modelo desarrollado.

3.2.2 Estructura de desglose de trabajo (EDT)

Mediante el EDT, se determinó los entregables correspondiente al desarrollo del proyecto.

3.2.2.1 EDT por metodología SCRUM

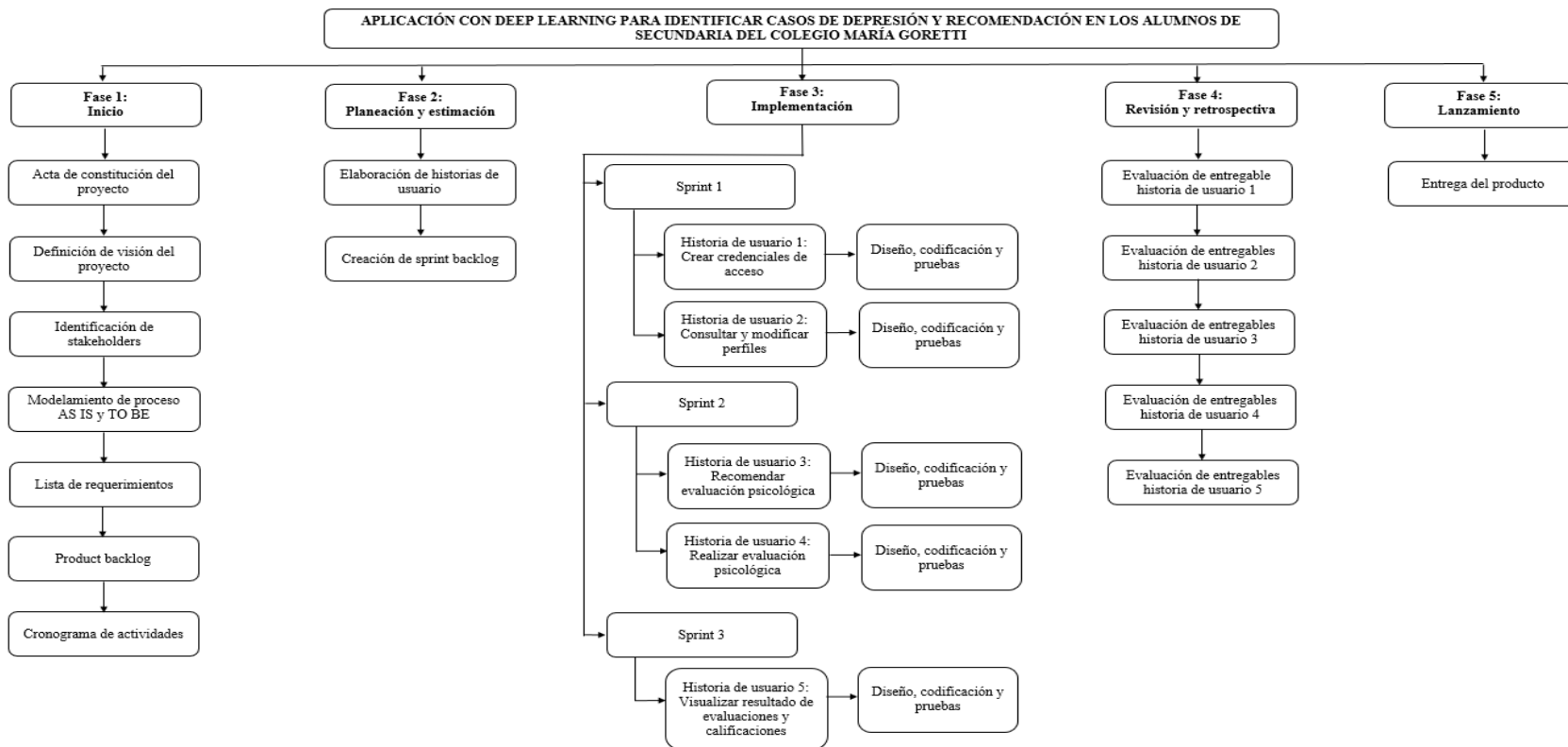


Figura 20. EDT del proyecto

Elaboración: Los autores

3.2.2.2 EDT por objetivos

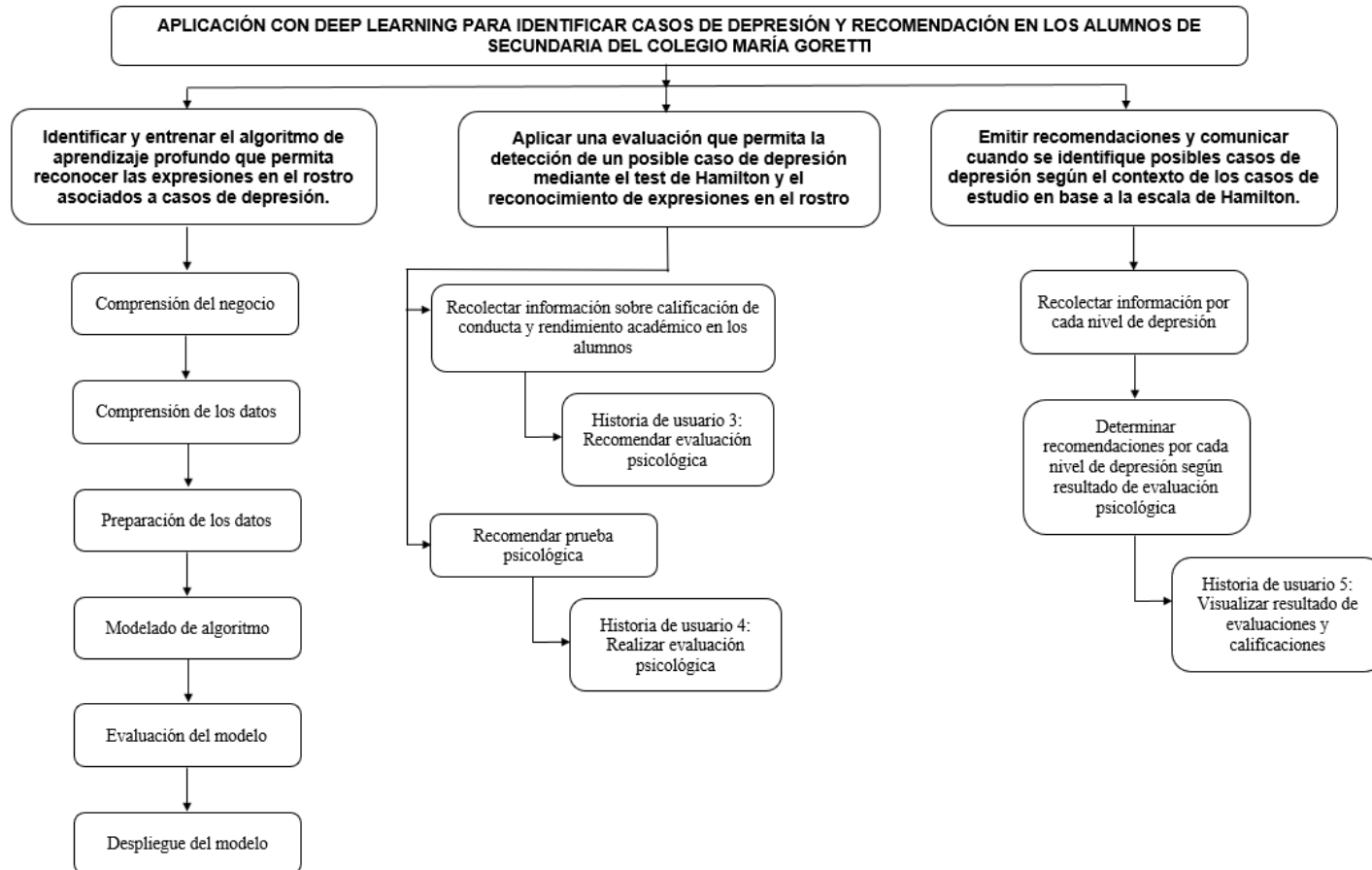


Figura 21. EDT por objetivos

Elaboración: Los autores

CAPÍTULO IV

DESARROLLO

4.1 Inicio

4.1.1 Acta de constitución del proyecto

Se realizó la elaboración del acta de constitución del proyecto. Ver anexo 7.

4.1.2 Visión del proyecto

Se determinó la visión del proyecto: “Utilizar las herramientas informáticas para desarrollar un producto que permita reducir el tiempo en identificar un posible caso de depresión en los escolares de la institución educativa María Goretti.

4.1.3 Identificación de Stakeholders

En la tabla 13 se menciona los stakeholders identificados para el proyecto.

Tabla 13. Stakeholders

Involucrados Directos	Involucrados Indirectos	Excluidos / Neutrales	Perjudicados / Oponentes Potenciales
Alumnos de secundaria de la institución educativa María Goretti	Padres, apoderados, docentes de los estudiantes de secundaria de la institución educativa María Goretti	Otras Instituciones Educativas que cuenten con nivel secundaria	No se encontraron perjudicados / oponentes potenciales
Psicólogos de la institución educativa María Goretti	Institución Educativa María Goretti	Nivel primario de la institución educativa María Goretti	

Elaboración: Los autores

4.1.4 Roles del equipo del proyecto

En la tabla 14 se menciona los roles asignados de acuerdo con la metodología seleccionada.

Tabla 14. Roles

	Rol	Responsable
	Stakeholder	Esther Roque Benites
	Scrum master	Piero David Fernández Roncagliolo
	Product Owner	Luis Angel Cotos Cortez
Scrum team	Programador	Piero David Fernández Roncagliolo
	Data engineer	
	Programador	Luis Angel Cotos Cortez
	Analista QA	

Elaboración: Los autores

4.1.5 Modelamiento del proceso

Se realizó el modelamiento del proceso para así mostrar las funciones y actividades de los stakeholders.

- Modelamiento AS IS: se muestra el diagrama del proceso de evaluación psicológica actual. Anexo 3
- Modelamiento TO BE: se muestra el diagrama del proceso de evaluación psicológica con la solución planteada. Anexo 4

4.1.6 Lista de requerimientos

Se definió la lista de requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo del producto.

Tabla 15. Requerimientos funcionales

Id	Descripción	Historia de usuario
RF01	Se proporcionará las credenciales de acceso a los usuarios mediante correo electrónico.	
RF02	El administrador deberá generar las credenciales de acceso.	
RF03	Se crearán credenciales de accesos para usuario con perfil alumno, auxiliar y psicólogo.	HU1: Crear credenciales de usuario
RF04	Deberá permitir acceder a la aplicación web con el usuario proporcionado.	
RF05	Deberá tener la opción recuperar contraseña en la pantalla de iniciar sesión.	
RF06	Se enviará un correo electrónico al usuario para recuperar su contraseña.	
RF07	El perfil administrador deberá poder consultar los datos personales de los usuarios registrados.	HU2: Consultar y modificar perfiles
RF08	El perfil administrador deberá poder actualizar los datos personales de los usuarios.	
RF09	Deberá permitir al perfil coordinador registrar notas	HU3:

	de conducta y rendimiento académico del alumno.	Recomendar evaluación psicológica.
RF10	Se deberá notificar al psicólogo que un alumno necesita realizar una evaluación psicológica.	
RF11	Deberá permitir al alumno realizar una evaluación psicológica.	
RF12	Se deberá enviar un mensaje de notificación al número del psicólogo y apoderado del alumno vía WhatsApp con el resultado obtenido cuando el alumno finaliza la evaluación psicológica.	HU4: Realizar evaluación psicológica
RF13	Se deberá enviar un mensaje de notificación al número del psicólogo y apoderado del alumno vía WhatsApp con la recomendación en base al resultado obtenido cuando el alumno finaliza la evaluación psicológica.	
RF14	El psicólogo podrá visualizar las notas conductuales y académicas registradas de los alumnos	HU5: Visualizar resultado de evaluaciones y calificaciones
RF15	El psicólogo solo podrá visualizar los resultados de las evaluaciones psicológicas realizadas por todos alumnos.	

Elaboración: Los autores

Tabla 16. Requerimientos no funcionales

Id	Descripción	Historia de usuario
RNF01	La aplicación web deberá ser intuitiva y no representar dificultad para su uso.	Aplica para todas las historias de usuario
RNF02	La aplicación web deberá estar disponible a través del explorador Google Chrome.	Aplica para todas las historias de usuario
RNF03	La aplicación deberá estar disponible si se ingresa desde una laptop o computadora personal.	Aplica para todas las historias de usuario

RNF04	La aplicación deberá tener la capacidad de multisesión de varios usuarios conectados en simultáneo.	Aplica para todas las historias de usuario
RNF05	Se deberá utilizar credenciales de acceso y asignar roles específicos.	Aplica para todas las historias de usuario

Elaboración: Los autores

4.1.7 Product backlog priorizado

Se realizó el product backlog considerando las historias de usuario según su priorización por sprint.

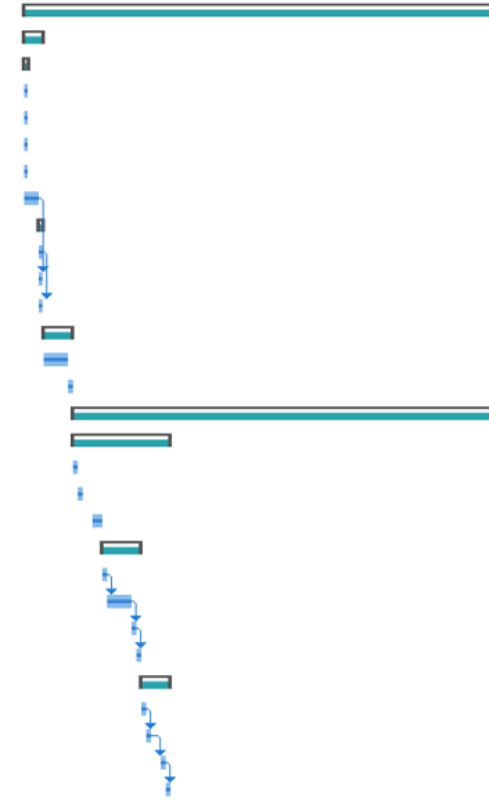
Tabla 17. Product backlog priorizado

Ítem	HU	Nombre de Historia de Usuario	Prioridad	Sprint
N°1	HU1	Crear credenciales de acceso	1	Sprint 1
N°2	HU2	Consultar y modificar perfiles	2	
N°3	HU3	Recomendar realizar evaluación psicológica.	3	Sprint 2
N°4	HU4	Realizar evaluación psicológica	4	
N°5	HU5	Visualizar resultado de evaluaciones y calificaciones	5	Sprint 3

Elaboración: Los autores

4.1.8 Cronograma de actividades

Desarrollo Proyecto	70 días	lun 7/03/22	vie 10/06/22		S/9600.00	100%
Fase de Inicio	4 días	lun 7/03/22	jue 10/03/22		S/280.00	100%
Constitución de proyecto	1 día	lun 7/03/22	lun 7/03/22		S/50.00	100%
Elaboración de acta de constitución de proyecto	1 hora	lun 7/03/22	lun 7/03/22	Luis C.; Piero F.; Esther R.	S/20.00	100%
Definición de visión del proyecto	30 mins	lun 7/03/22	lun 7/03/22	Luis C.; Piero F.	S/10.00	100%
Identificar de Stakeholders	30 mins	lun 7/03/22	lun 7/03/22	Luis C.; Piero F.	S/10.00	100%
Formación del equipo de proyecto	30 mins	lun 7/03/22	lun 7/03/22	Luis C.; Piero F.	S/10.00	100%
Modelamiento del proceso As Is - To Be	2 días	lun 7/03/22	mié 9/03/22	Luis C.; Piero F.	S/130.00	100%
Priorización de requerimientos y cronograma	1 día	jue 10/03/22	jue 10/03/22		S/100.00	100%
Listar requerimientos funcional y no funcional	2 horas	jue 10/03/22	jue 10/03/22	Luis C.; Piero F.; Esther R.	S/40.00	100%
Product backlog priorizado	1 hora	jue 10/03/22	jue 10/03/22	Luis C.; Piero F.	S/20.00	100%
Cronograma de actividades	2 horas	jue 10/03/22	jue 10/03/22	Luis C.; Piero F.	S/40.00	100%
Fase de planeación	4 días	vie 11/03/22	mié 16/03/22		S/280.00	100%
Elaborar historias de usuario	3 días	vie 11/03/22	mar 15/03/22	Luis C.; Piero F.	S/260.00	100%
Creación de sprint backlog	1 día	mié 16/03/22	mié 16/03/22	Luis C.; Piero F.	S/20.00	100%
Fase de Implementar	62 días	jue 17/03/22	vie 10/06/22		S/9000.00	100%
Sprint 1: Planificación y Desarrollo	14 días	jue 17/03/22	mar 5/04/22		S/1800.00	100%
Refinamiento, tareas y estimación	1 día	jue 17/03/22	jue 17/03/22	Luis C.; Piero F.	S/120.00	100%
Diagrama de arquitectura lógica y física	1 día	vie 18/03/22	vie 18/03/22	Luis C.; Piero F.	S/120.00	100%
Diseño de base datos	2 días	lun 21/03/22	mar 22/03/22	Luis C.; Piero F.	S/280.00	100%
Historia de usuario 1: Crear credenciales de usuario	6 días	mié 23/03/22	mié 30/03/22		S/650.00	100%
Diseño de interfaz	1 día	mié 23/03/22	mié 23/03/22	Luis C.; Piero F.	S/80.00	100%
Codificación	3 días	jue 24/03/22	lun 28/03/22	Luis C.; Piero F.	S/320.00	100%
Pruebas	1 día	mar 29/03/22	mar 29/03/22	Luis C.; Piero F.	S/210.00	100%
Implementación	1 día	mié 30/03/22	mié 30/03/22	Luis C.; Piero F.	S/40.00	100%
Historia de usuario 2: Consultar y modificar usuarios	4 días	jue 31/03/22	mar 5/04/22		S/630.00	100%
Diseño de interfaz	1 día	jue 31/03/22	jue 31/03/22	Luis C.; Piero F.	S/80.00	100%
Codificación	1 día	vie 1/04/22	vie 1/04/22	Luis C.; Piero F.	S/300.00	100%
Pruebas	1 día	lun 4/04/22	lun 4/04/22	Luis C.; Piero F.	S/210.00	100%
Implementación	1 día	mar 5/04/22	mar 5/04/22	Luis C.; Piero F.	S/40.00	100%



 Sprint 2: Planificación y Desarrollo	30 días	mié 6/04/22	mar 17/05/22		S/4320.00	100%
Corrección del Sprint 1 y finalizar tareas	1 día	mié 6/04/22	mié 6/04/22	Luis C.; Piero F.	S/180.00	100%
Refinamiento, tareas y estimación	1 día	jue 7/04/22	jue 7/04/22	Luis C.; Piero F.	S/120.00	100%
 Historia de usuario 3: Recomendar evaluación psicológica	5 días	vie 8/04/22	jue 14/04/22		S/1100.00	100%
Diseño de interfaz	1 día	vie 8/04/22	vie 8/04/22	Luis C.; Piero F.	S/80.00	100%
Codificación	2 días	lun 11/04/22	mar 12/04/22	Luis C.; Piero F.	S/580.00	100%
Pruebas	1 día	mié 13/04/22	mié 13/04/22	Luis C.; Piero F.	S/400.00	100%
Implementación	1 día	jue 14/04/22	jue 14/04/22	Luis C.; Piero F.	S/40.00	100%
 Historia de usuario 4: Realizar evaluación psicológica	23 días	vie 15/04/22	mar 17/05/22		S/2920.00	100%
 CRISP-DM	13 días	vie 15/04/22	mar 3/05/22		S/1260.00	100%
Comprensión del negocio	1 día	vie 15/04/22	vie 15/04/22	Luis C.; Piero F.	S/120.00	100%
Comprensión de los datos	2 días	lun 18/04/22	mar 19/04/22	Luis C.; Piero F.	S/120.00	100%
Preparación de los datos	3 días	mié 20/04/22	vie 22/04/22	Luis C.; Piero F.	S/120.00	100%
Modelado de algoritmo	4 días	lun 25/04/22	jue 28/04/22	Luis C.; Piero F.	S/640.00	100%
Evaluación	2 días	vie 29/04/22	lun 2/05/22	Luis C.; Piero F.	S/220.00	100%
Despliegue	1 día	mar 3/05/22	mar 3/05/22	Luis C.; Piero F.	S/40.00	100%
 SCRUM	10 días	mié 4/05/22	mar 17/05/22		S/1620.00	100%
Diseño de interfaz	1 día	mié 4/05/22	mié 4/05/22	Luis C.; Piero F.	S/80.00	100%
Codificación	3 días	jue 5/05/22	lun 9/05/22	Luis C.; Piero F.	S/720.00	100%
Integración de modelo	2 días	mar 10/05/22	mié 11/05/22	Luis C.; Piero F.	S/220.00	100%
Pruebas	3 días	jue 12/05/22	lun 16/05/22	Luis C.; Piero F.	S/480.00	100%
Implementación	1 día	mar 17/05/22	mar 17/05/22	Luis C.; Piero F.	S/120.00	100%
 Sprint 3: Planificación y Desarrollo	18 días	mié 18/05/22	vie 10/06/22		S/2880.00	100%
Corrección del Sprint 2 y finalizar tareas	1 día	mié 18/05/22	mié 18/05/22	Luis C.; Piero F.	S/220.00	100%
Refinamiento, tareas y estimación	1 día	jue 19/05/22	jue 19/05/22	Luis C.; Piero F.	S/120.00	100%
 Historia de usuario 5: Visualizar resultado de evaluaciones y calificaciones	6 días	vie 20/05/22	vie 27/05/22		S/1500.00	100%
Diseño de interfaz	1 día	vie 20/05/22	vie 20/05/22	Luis C.; Piero F.	S/80.00	100%
Codificación	3 días	lun 23/05/22	mié 25/05/22	Luis C.; Piero F.	S/800.00	100%
Pruebas	1 día	jue 26/05/22	jue 26/05/22	Luis C.; Piero F.	S/460.00	100%
Implementación	1 día	vie 27/05/22	vie 27/05/22	Luis C.; Piero F.	S/160.00	100%
Integración de módulos de la aplicación	3 días	lun 30/05/22	mié 1/06/22	Luis C.; Piero F.	S/400.00	100%
Pruebas funcionales (regresión) y no funcionales	4 días	jue 2/06/22	mar 7/06/22	Luis C.; Piero F.	S/520.00	100%
Elaborar manual de usuario	3 días	mié 8/06/22	vie 10/06/22	Luis C.; Piero F.	S/120.00	100%
 Fase de cierre	1 día	vie 10/06/22	vie 10/06/22		S/40.00	100%
Reunión con el cliente y entrega del producto	1 día	vie 10/06/22	vie 10/06/22	Luis C.; Piero F.; Esther R.	S/40.00	100%

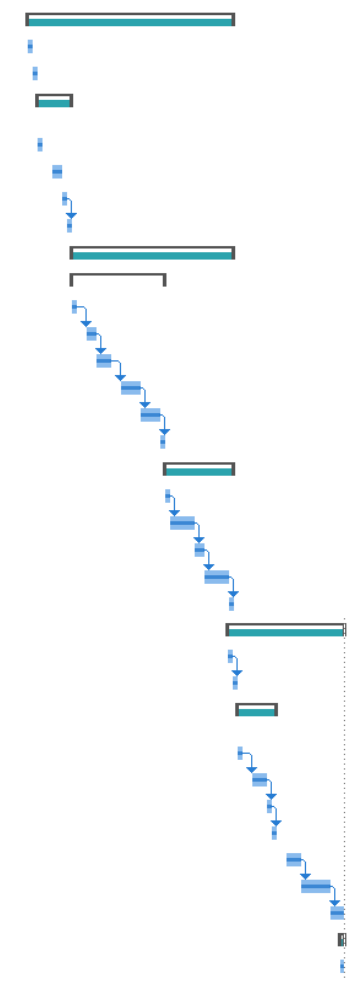


Figura 22. Cronograma de actividades

Elaboración: Los autores

4.2 Planificación

4.2.1 Historias de usuarios

En consideración con los requerimientos especificados, se realizó 5 historias de usuario donde se especifica la descripción y los criterios de aceptación para ser considerados en su desarrollo.

Historia de Usuario	
Número: 01	Nombre: Crear credenciales de usuario
Prioridad: 1	Riesgo: Mediano
Sprint: Sprint 1	Requerimientos: RF01 - RF02 - RF03 - RF04 - RF05 - RF06 -RNF01 - RNF02 - RNF03 - RNF04 – RNF05
Descripción	
Como: administrador Quiero: crear usuarios con perfil alumno, coordinador y psicólogo Para: que puedan acceder a la aplicación	
Criterios de aceptación	
CA-01: Cuando un usuario con perfil administrador ingresa a la aplicación deberá visualizar la opción usuarios. CA-02: La opción usuarios deberá contener la opción nuevo usuario con los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none">• Datos personales:<ul style="list-style-type: none">- Apellido paterno- Apellido materno- Nombres- Tipo documento de identidad- Número de documento de identidad- Correo electrónico (solo dominio Gmail)- Celular- Fecha de nacimiento• Botón Siguiente• Credenciales:<ul style="list-style-type: none">- Usuario (número de documento de identidad)	

- Contraseña (se genera automáticamente de 6 caracteres)
 - Perfil: se considera el tipo Administrador, Coordinador, Alumno y Psicólogo
 - Etapa escolar (solo para perfil Alumno)
 - Grado
 - Sección
 - Botón Regresar
 - Botón Grabar
- CA-03:** Se mostrará un mensaje de confirmación cuando se registre un usuario.
- CA-04:** Se enviará las credenciales de acceso vía correo cuando un usuario es registrado.
- CA-05:** Se mostrará un mensaje de error cuando los datos ingresados sean duplicado o incompleto al intentar registrar un usuario.
- CA-06:** En la interfaz principal (login) se deberá ingresar el número de documento de identidad y la contraseña para iniciar sesión.
- CA-07:** Se mostrará en la interfaz un mensaje de error cuando las credenciales de acceso ingresadas sean incorrectas, no existen o están incompleto.
- CA-08:** En la interfaz principal se deberá mostrar la opción recuperar la contraseña donde se deberá ingresar el número de documento del usuario para restablecerla.
- CA-09:** Se deberá enviar un correo electrónico al usuario indicando su contraseña.

Elaboración: Los autores

Figura 23. HU1: Crear credenciales de usuario

Historia de Usuario	
Número: 02	Nombre: Consultar y modificar usuarios
Prioridad: 2	Riesgo: Mediano
Sprint: Sprint 1	Requerimientos: RF07 – RF08 - RNF01 - RNF02 - RNF03 - RNF04 – RNF05
Descripción	
<p>Como: administrador</p> <p>Quiero: consultar los datos de un usuario</p> <p>Para: validar o modificar los datos del registro</p>	
Criterios de aceptación	
<p>CA-01: Cuando un usuario con perfil administrador ingresa a la aplicación deberá visualizar la opción usuario.</p> <p>CA-02: La opción usuario deberá contener la opción listar usuario con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Listar usuario (filtrar datos registrados) • Botón Editar • Botón Nuevo • Botón Eliminar <p>CA-03: Deberá permitir buscar los datos de un usuario.</p> <p>CA-04: Al cargar los datos de un usuario cuando se ha realizado la búsqueda deberá permitir modificarlos.</p> <p>CA-05: Deberá permitir guardar los cambios de las modificaciones realizadas en los datos de un usuario.</p> <p>CA-06: Se mostrará un mensaje de confirmación al guardar los cambios.</p> <p>CA-07: Deberá permitir eliminar un usuario.</p>	

Elaboración: Los autores

Figura 24. HU2: Consultar y modificar usuarios

Historia de Usuario	
Número: 03	Nombre: Recomendar evaluación psicológica
Prioridad: 3	Riesgo: Mediano
Sprint: Sprint 2	Requerimientos: RF09 - RF10 - RNF01 - RNF02 - RNF03 - RNF04 – RNF05
Descripción	
<p>Como: psicólogo</p> <p>Quiero: recibir una notificación de recomendación</p> <p>Para: que el alumno realice una evaluación psicológica</p>	
Criterios de aceptación	
<p>CA-01: Cuando un usuario con perfil coordinador ingresa a la aplicación deberá visualizar la opción registro de notas.</p> <p>CA-02: La opción registro de notas deberá mostrar los años de secundaria (1° a 5°)</p> <p>CA-03: Cada año de secundaria (1° a 5°) deberá mostrar dos secciones (Sec A y Sec B).</p> <p>CA-04: Cada sección deberá mostrar los nombres y apellidos de los alumnos, nota académica y nota conductual correspondiente a la sección donde se encuentra registrado.</p> <p>CA-05: El coordinador deberá poder ingresar una calificación expresado en letras (AD, A, B y C) en los campos nota académica y nota conductual por cada día de clases en la semana (lunes a viernes).</p> <p>CA-06: Se deberá considerar las notas que presenten variación negativa correspondiente a lo académico y conductual.</p> <p>CA-07: Se deberá notificar en la aplicación recomendando que un alumno debe realizar una evaluación psicológica en base al CA06.</p>	

Elaboración: Los autores

Figura 25. HU3: Recomendar evaluación psicológica

Historia de Usuario	
Número: 04	Nombre: Realizar evaluación psicológica
Prioridad: 4	Riesgo: Alta
Sprint: Sprint 2	Requerimientos: RF11 - RF12 - RF13 -RNF01 - RNF02 - RNF03 - RNF04 – RNF05
Descripción	
Como: psicóloga	
Quiero: que el alumno realice una evaluación psicológica	
Para: determinar si tiene depresión	
Criterios de aceptación	
<p>CA-01: Cuando un usuario con perfil alumno ingresa a la aplicación deberá visualizar la opción evaluación.</p> <p>CA-02: La opción evaluación deberá contener los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botón Dar examen. <p>CA-03: El alumno deberá realizar una evaluación psicológica basada en las preguntas del test universal de Hamilton.</p> <p>CA-04: La cámara web de la laptop o computadora personal deberá cargar el rostro del alumno y mostrarlo en la pantalla de la evaluación psicológica.</p> <p>CA-05: La evaluación psicológica deberá tener una duración de 17 minutos y se debe visualizar en la pantalla. Cronometro de tiempo: Inicia en 17 minutos y disminuye progresivamente por segundo.</p> <p>CA-06: Durante la evaluación psicológica deberá considerar los gestos de miedo, molesto, neutral y triste en el rostro del alumno.</p> <p>CA-07: Para calcular el resultado de la evaluación se deberá considerar el puntaje obtenido por el test de Hamilton y el reconocimiento de expresión en el rostro del alumno mediante gestos.</p> <p>CA-08: Cuando se finaliza la evaluación se deberá enviar un mensaje vía WhatsApp al psicólogo indicando el resultado de la evaluación y la recomendación.</p>	

Elaboración: Los autores

Figura 26. HU4: Realizar evaluación psicológica

Historia de Usuario	
Número: 05	Nombre: Visualizar resultado de evaluaciones y calificaciones
Prioridad: 5	Riesgo: Medio
Sprint: Sprint 3	Requerimientos: RF14 - RF15 -RNF01 - RNF02 - RNF03 - RNF04 – RNF05
Descripción	
Como: psicólogo	
Quiero: visualizar el historial de evaluaciones de los alumnos	
Para: mantener seguimiento de la depresión	
Criterios de aceptación	
CA-01: Cuando un usuario con perfil psicólogo ingresa a la aplicación deberá visualizar las opciones evaluaciones y alumnos.	
CA-02: La opción evaluaciones permitirá visualizar el resultado de cada evaluación realizada por cada alumno.	
CA-03: En el resultado se deberá detallar la evaluación psicológica respecto a las preguntas respondidas y los gestos (miedo, molesto, neutral y triste) identificadas en el rostro mediante gráfico.	
CA-04: La opción nota permitirá consultar las calificaciones registrada de cada alumno.	

Elaboración: Los autores

Figura 27. HU5: Visualizar resultado de evaluaciones y calificaciones

4.2.2 Sprint backlog

Se realizó el sprint backlog correspondiente a cada sprint, especificando cada historia de usuario a realizar para el cumplimiento de los entregables.

Tabla 18. Sprint backlog – Sprint 1

SPRINT 1			
Ítem	HU	Nombre de Historia de Usuario	Criterios Aceptación (C.A.)
1	HU1	Crear credenciales de usuario	9 C.A.
2	HU2	Consultar y modificar usuario	7 C.A.

Elaboración: Los autores

Tabla 19. Sprint backlog – Sprint 2

SPRINT 2			
Ítem	HU	Nombre de Historia de Usuario	Criterios Aceptación (C.A.)
3	HU3	Recomendar evaluación psicológica	7 C.A.
4	HU4	Identificar caso de depresión	8 C.A.

Elaboración: Los autores

Tabla 20. Sprint backlog – Sprint 3

SPRINT 3			
Ítem	HU	Nombre de Historia de Usuario	Criterios Aceptación (C.A.)
5	HU5	Consultar historial con perfil psicólogo	4 C.A.

Elaboración: Los autores

4.3 Implementar

4.3.1 Usuarios de la aplicación

Se definió los permisos funcionales que tendrán los usuarios al utilizar la aplicación.

Tabla 21. Lista de usuarios de la aplicación

Usuario de la aplicación	Descripción
Administrador	Es el rol responsable de la gestión de la aplicación, encargado de la creación de los usuarios para el uso de la aplicación.
Coordinador	Es el rol responsable del registro diario de las calificaciones correspondientes al desempeño académico y conductual de los alumnos.
Alumno	Es el rol responsable de realizar la evaluación psicológica en línea
Psicólogo	Es el rol responsable de visualizar los resultados de las evaluaciones psicológicas de los alumnos.

Elaboración: Los autores

4.3.2 Diagrama de captura, procesamiento y almacenamiento

A continuación, se muestra el diagrama de captura, procesamiento y almacenamiento de la aplicación para identificar expresiones en el rostro de un alumno. Adicionalmente, mencionar que la captura de imágenes se realiza cada 45 segundos, debido a que el análisis de la imagen tiene un lapso de 5 segundos donde es capturado, procesado y almacenado.

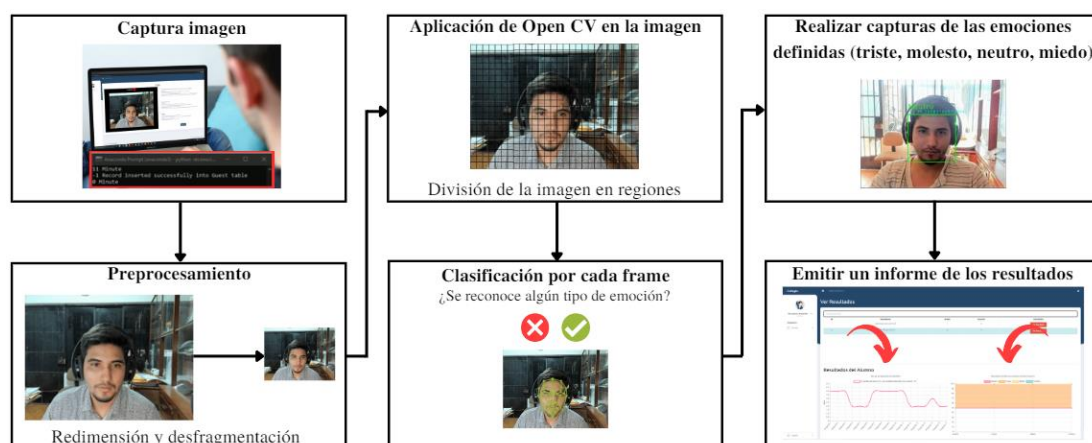


Figura 28. Diagrama de captura, procesamiento y almacenamiento

Elaboración: Los autores

4.3.3 Diagrama de arquitectura lógica

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó una arquitectura de tres capas, compuesto por la capa presentación, lógica y de datos. (Figura 28)

La primera capa presentación contiene la interfaz gráfica de usuario (GUI) y es donde se encuentra la aplicación web que visualiza e interactúa el usuario.

La segunda capa lógica de negocio es la que posee todas las funciones de la aplicación. Recibe las solicitudes, las procesa y las devuelve con los resultados a la capa presentación y de igual manera se comunica con la capa de datos para interactuar con el gestor de base datos. Se utilizó el lenguaje de programación PHP y Python, y el framework Flask, asimismo la API de Twilio para la comunicación vía notificación WhatsApp.

La tercera capa de datos se encuentra la base de datos de la aplicación para el almacenamiento de la información, esta recibe las solicitudes para guardar o recuperar los datos desde la segunda capa. Se utilizó la base de datos MySQL.

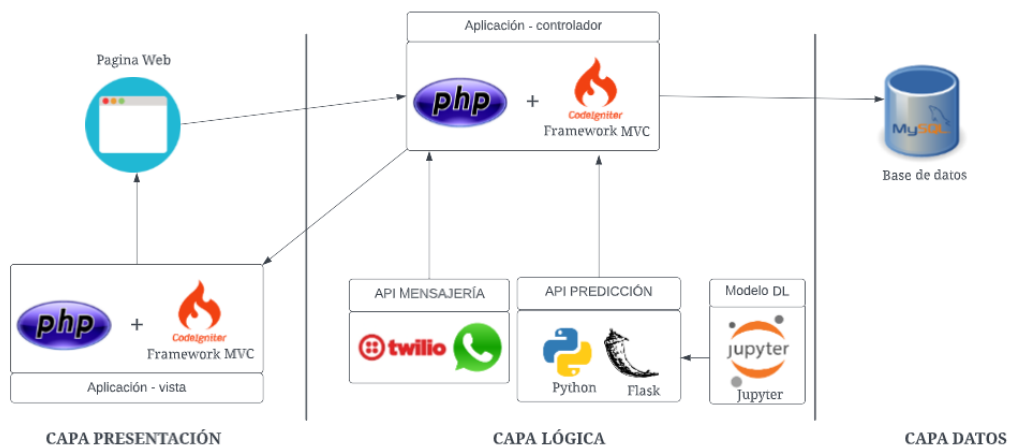


Figura 29. Diagrama de arquitectura lógica

Elaboración: Los autores

4.3.4 Diagrama de arquitectura física

Se muestra la arquitectura física propuesta para el despliegue de la aplicación.

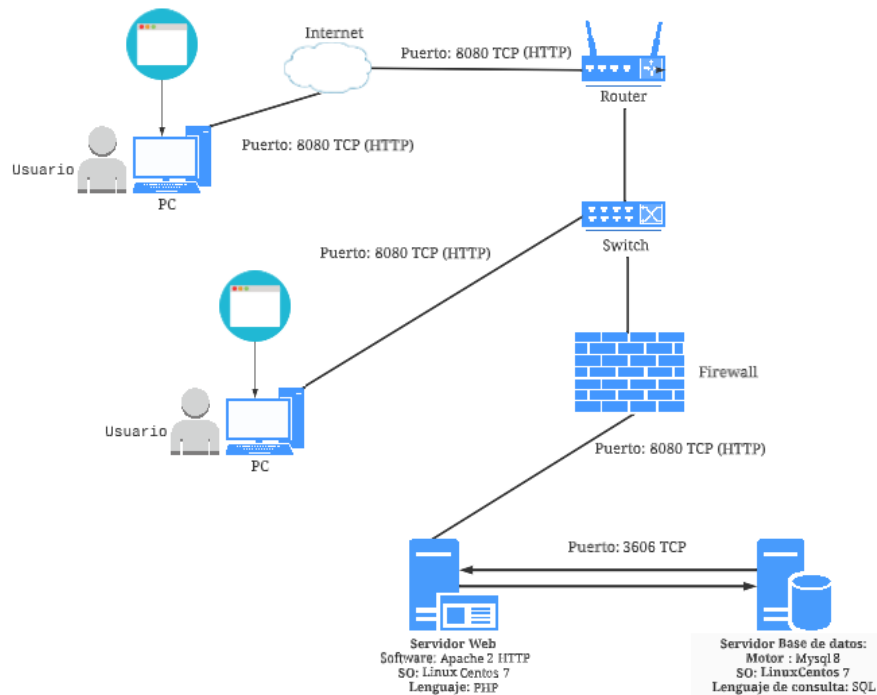


Figura 30. Diagrama de arquitectura física

Elaboración: Los autores

4.3.5 Diseño de base de datos

Se muestra el modelo relacional de la base de datos en MySQL que fue utilizada por la aplicación.

4.3.5.1 Diagrama de base de datos

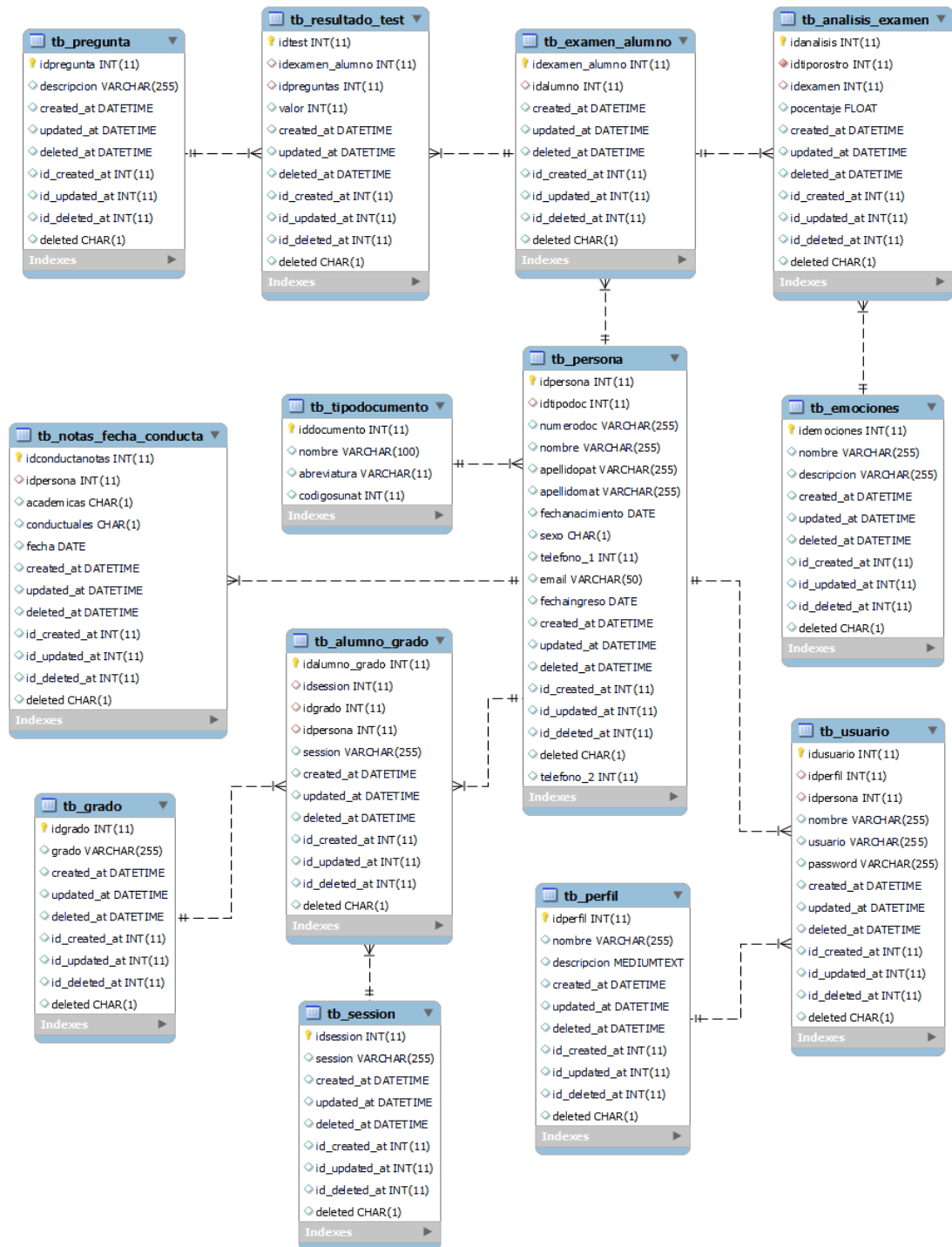


Figura 31. Diagrama de base de datos

Elaboración: Los autores

4.3.6 Desarrollo

En el desarrollo de las historias de usuario en cada sprint se utilizó la herramienta Trello, puesto que permite llevar un seguimiento adecuado respecto a los avances. De esta manera se creó 3 sprints y las historias de usuario en base al sprint backlog.

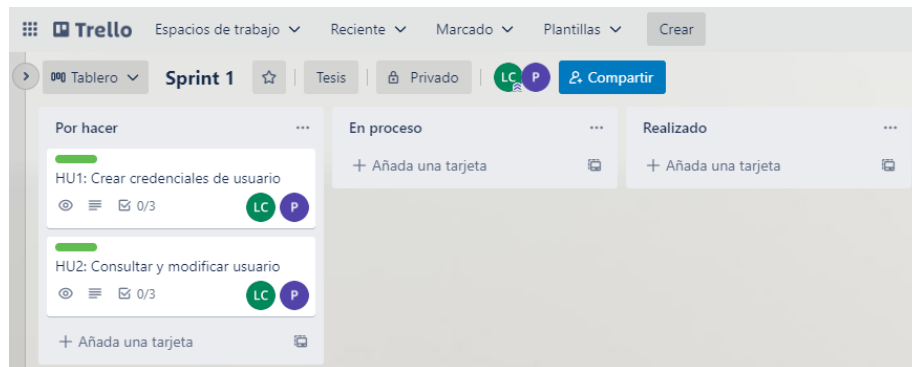


Figura 32. Tablero Sprint 1 - Trello

Elaboración: Los autores

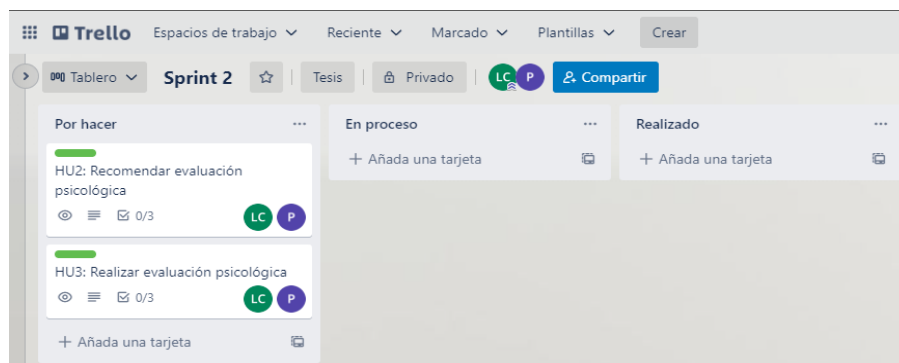


Figura 33. Tablero Sprint 2 - Trello

Elaboración: Los autores

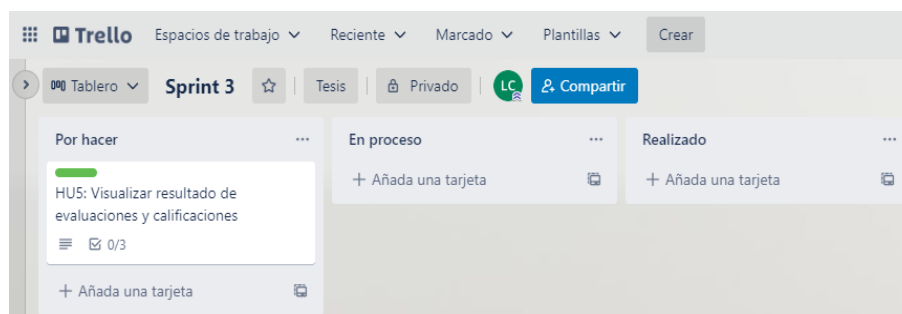


Figura 34. Tablero Sprint 3 - Trello

Elaboración: Los autores

4.3.6.1 Sprint 1

Se procedió al desarrollo de las historias de usuario correspondiente al sprint 1.

✓ **Historia de usuario 1: Crear credenciales de usuario**

a) Interfaz creación de usuarios

Nuevo Usuario

Información General Usuario

Apellido Paterno: * Apellido Materno: *

Nombres: * Tipo documento: * DNI

Número Documento: * Correo electrónico: *

Celular 01: * Celular 02: *

Fecha nacimiento: *

Copyright © 2022

Figura 35. Interfaz creación usuarios – parte 1

Elaboración: Los autores

Nuevo Usuario

Información General Usuario

Usuario: * Contraseña: *

Perfil: *

Copyright © 2022

Figura 36. Interfaz creación usuarios – parte 2

Elaboración: Los autores

✓ **Historia de usuario 2: Consultar y modificar usuarios**

a) Interfaz consultar usuarios

Lista De Usuarios

Buscar Persona

Editar + Nuevo Eliminar

N°	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	Perfil	Tipo Documento	N° Documento	Email	N° Celular 01	N° Celular 02	Nacimiento
1	Fernandez	Roncagliolo	Piero	Administrador	DNI	70328847	pierodavid1@gmail.com	953249299	0	1996-01-10
2	Cotos	Cortez	Luis Angel	Administrador	DNI	74556043	lcotos@gmail.com	964830436	0	1997-10-04
3	Fonseca	Araujo	Joseph David	Coordinador	DNI	20000001	joseph_fonseca@gmail.com	963852741	0	1990-04-07
4	Morl	Chaires	Kevin Alessandro	Coordinador	DNI	20000002	kevin_morl@gmail.com	987654321	0	1994-07-07
5	Ruiz	Barbaran	Patrick	Coordinador	DNI	20000003	patrick_ruiz@gmail.com	951236478	0	1991-02-02
6	Moran	Munoz	Anthony Bill	Coordinador	DNI	20000004	anthony_moran@gmail.com	985632147	0	1998-06-08
7	Tatur	Vasquez	Tony Alonso	Coordinador	DNI	20000005	tony_tatur@gmail.com	974889954	0	1991-07-10
8	Castagne	Callan	Adrian	Alumno	DNI	31110000	adrian_castagne@gmail.com	961556574	954554854	2009-01-12
9	Curti	Suarez	Victoria	Alumno	DNI	31220000	victoria_curti@gmail.com	956454457	951475644	2009-04-08
10	Mendoza	Ramirez	Aldair	Alumno	DNI	31330000	aldair_mendoza@gmail.com	92553126	975612662	2009-06-05
11	Garcia	Sauza	Alejandra	Alumno	DNI	31440000	alejandra_garcia@gmail.com	945454425	966545474	2009-05-01
12	Ruiz	Melendez	Alesandra	Alumno	DNI	31550000	alesandra_ruiz@gmail.com	958547555	985455545	2009-09-11
13	Pastor	Romero	Alesy	Alumno	DNI	31210000	alesy_pastor@gmail.com	941231456	984521632	2009-09-03
14	Curi	Paz	Alex	Alumno	DNI	31220000	alex_curi@gmail.com	956358541	985236210	2009-07-08
15	Ling	Alvis	Franco	Alumno	DNI	31230000	franco_ling@gmail.com	984563214	952654785	2009-09-10
16	Franco	Paz	Maria	Alumno	DNI	31240000	maria_franco@gmail.com	963274321	985214563	2009-02-11
17	Torres	Separak	Lucia	Alumno	DNI	31250000	lucia_torres@gmail.com	932145632	984123214	2009-04-08
18	Salazar	David	David	Alumno	DNI	31110000	lucia_salazar@gmail.com	987545678	959641986	2009-03-06

Figura 37. Interfaz consultar usuarios

Elaboración: Los autores

b) Interfaz modificar usuarios

Editar Usuario

Información General Usuario / Acceso

Apellido Paterno: * Becerra

Apellido Materno: * Palacios

Nombres: * Jennifer

Tipo documento: * DNI

Número Documento: * 35140000

Correo electrónico: * jennifer_becerra@gmail.com

Celular 01: * 947880947

Celular 02: * 901489178

Fecha nacimiento: * 02/08/2005

Copyright © 2022

Siguiente >

Figura 38. Interfaz de modificar usuarios

Elaboración: Los autores

4.3.6.2 Sprint 2

Se procedió al desarrollo de las historias de usuario correspondiente al sprint 2.

✓ **Historia de usuario 3: Recomendar evaluación psicológica**

a) Interfaz registro de notas conductuales y académicas

REDORD DE NOTAS CONDUCTUALES Y ACADÉMICAS DIARIAS											
Secundaria											
NRO	ESTUDIANTE	Notas de los alumnos del Colegio Maria Goretti									
		Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
		Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas
1	Castagne Collan, Adrian	A	A	A	A	A	A	B	B	A	A
2	Cuntti Suarez, Victoria	A	B	A	B	A	A	B	A	A	B
3	Mendoza Ramirez, Aldair	A	A	C	A	A	A	A	A	A	B
4	Garcia Souza, Alejandra	C	C	C	B	B	C	B	B	B	B
5	Ruiz Melendez, Alejandra	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Figura 39. Interfaz de registro de notas conductuales y académicas

Elaboración: Los autores

✓ **Historia de usuario 4: Realizar evaluación psicológica**

Para esta historia de usuario se realizó las fases de la metodología CRISP – DM para de determinar el modelo de Deep Learning. De igual manera se procedió con el desarrollo de las interfaces de pantalla e integración del modelo.

❖ **Metodología CRISP - DM**

➤ **Fase 1: Comprensión del negocio CRISP-DM**

Correspondiente a la primera fase, se realizó la entrevista con la promotora del colegio María Goretti el día 12 de marzo del 2022 con la finalidad de determinar los objetivos y requerimientos del negocio en base a la información obtenida para el desarrollo del proyecto, correspondiente a la situación problemática, proceso actual y las reglas internas de la institución.

✓ **Objetivos del negocio**

El objetivo de negocio es identificar de manera oportuna casos de depresión en alumnos de secundaria mediante una evaluación psicológica considerando el reconocimiento de expresión en el rostro y el test universal de Hamilton que permita determinar el nivel de depresión, según escala de Hamilton y brindar las recomendaciones respectivas.

✓ **Evaluación de la situación del negocio**

Se realizó el análisis de la situación de la institución, obteniendo los siguientes resultados:

✓ **Herramientas tecnológicas**

Se cuenta con una sala de cómputo conformada por computadoras y cámara web integradas del cual los alumnos pueden utilizarlos, y también un servidor web. A nivel de hardware tienen las características.

✓ **Computadoras personales**

- Procesador: Intel i5 9700.
- Memoria RAM: 8GB DDR4.
- Disco duro: 480GB.
- Cámara web: resolución 1080p.

✓ **Servidores on- premise**

- Procesador: Intel i7 9700.
- Memoria RAM: 16GB DDR4.
- Disco duro sólido: 960GB.

✓ **Base de datos**

Se cuenta con una base de datos donde se almacena solo una imagen del rostro de cada alumno de secundaria, lo que representa una limitación con respecto a la cantidad de imágenes que son necesarias para identificar las expresiones faciales.

✓ **Plan de trabajo de la investigación**

Se dividirá en cuatro etapas con la finalidad de facilitar la organización del desarrollo y la obtención de la información:

- a) Etapa 1: Análisis de los datos para crear la base de datos a utilizar.
- b) Etapa 2: Preparación de los datos, considerando la selección, limpieza, conversión y formateo de los datos para su utilización.

- c) Etapa 3: Elección de las técnicas de modelado y realizar las pruebas con los datos seleccionadas para determinar el resultado.
- d) Etapa 4: Análisis de los resultados obtenidos en la etapa anterior.

✓ **Casos de depresión**

Se procedió con el análisis de tres historias clínicas que describan casos de depresión identificados en escolares de secundaria de la institución María Goretti.

Tabla 22. Análisis de casos de depresión

	Caso 1 (Anexo 11)	Caso 2 (Anexo 12)	Caso 3 (Anexo 13)
Descripción	Alumna de 4to de secundaria (15 años)	Alumna de 1ro de secundaria (12 años)	Alumno del 1ro de secundaria (12 años)
Motivo	A solicitud de la madre de la paciente por autolesiones y no ingesta de alimentos.	A solicitud de la madre de la paciente por problemas de conductas en el colegio.	A solicitud de los padres del paciente por problemas de concentración y conducta, sus notas han bajado notablemente.
Fecha	26 de octubre del 2021	27 de marzo del 2019	15 de agosto del 2019
Síntomas	Denota tristeza, desánimo, llanto fácil, irritabilidad, ideas de culpa y reproche, ideación suicida no estructurada; asociadas a problemas en la ingesta de alimentos y dietas restrictivas.	Denota ansiedad, poca comunicación, baja asertividad, tiene poca capacidad de afronte a los problemas y así mismo a la toma de decisiones.	Denota llanto fácil, ira, miedo, ideación suicida no estructurada.
Informe	Presenta lesiones de cortes en su piel con objetos cortantes, desprendimientos de uñas con sangrado. Lugares que presentan mayores lesiones son las manos y	Ante las situaciones adversas se muestra ansiosa, poco asertiva, poco comunicativa, tiene poca capacidad de afronte a los problemas y así mismo a la toma de decisiones. En sus relaciones	Se observa bajos niveles de atención y concentración, y se ve reflejado en factores emocionales principalmente. Presenta muy bajos niveles de autoestima y ansiedad,

<p>dedos. Las autolesiones se dieron de cuatro a más veces durante el último mes y comenzaron hace más de 2 años sin tener intención suicida. Adicional a ello, cuando la evaluada se autolesiona prefiere estar sola, teniendo como justificante, el desahogo. Actualmente, su madre es la que fomenta el uso de recursos para evitar lastimarse; la evaluada agregó que antes de autolesionarse presenta ansiedad y nerviosismo, y al evitar incurrir en dicha conducta se siente más desesperada. Agregó que durante las autolesiones presenta sentimientos de alivio y frustración. Y posterior a la autolesión, su estado de ánimo mejora solo un poco.</p>	<p>interpersonales, logra establecerlas adecuadamente, siendo sociable. Una forma de comunicación ingeniosa, resistente e imprecisa cuyo propósito es la menor dificultad y sacrificio. Divertido, hablador y entusiasta. Tiende a dar valor a las cosas o personas en función de su apariencia (falta de profundidad y realismo realista, ambos a corto plazo). Estilo descriptivo y decorativo, fácil de mostrar. Denota una falta de energía, toma de decisiones e iniciativa. Apertura (tendencia a ser afectado). No hay realismo. Incertidumbre, confusión, inseguridad de la voluntad. Pasividad, pensamiento, imaginación, facilidad para expresar emociones.</p>	<p>necesidad de afecto y atención, inseguridad, angustia y sentimientos de inferioridad marcadas. No realiza sus actividades de manera correcta y percibe al medio ambiente amenazante. Se percibe rechazado y comparado, busca llamar la atención con conductas inadecuadas e infantilizadas por momentos. Es un niño sociable, educado, maduro, se encuentra a la defensiva y atento a lo que sucede a su alrededor, lo que aumenta más su distracción. Es un niño con muchas habilidades académicas, con una alta capacidad de razonamiento, pero su memoria y retención se ven afectados por sentimientos de soledad, rechazo, abandono y</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

tristeza, se observan altos indicadores de depresión en el niño.

Causas

- Baja capacidad para discernir entre estados emocionales de las sensaciones físicas.
- Denota tendencia a tener pensamientos o a darse atracones de comida incontrolables.
- Insatisfacción con la forma general de su cuerpo o con la de aquellas partes de sí misma que más le preocupan.

- No maneja sus impulsos, es egocéntrica, emocionalmente es insensible, y denota descontento familiar.
- La evaluada presenta autoagresión corporal.
- Manipula, miente.
- Se escapó de casa en varias oportunidades.
- Es propensa a consumir alcohol y a las malas relaciones.
- Los padres presentan problemas de violencia física y psicológica.

- No existe confianza entre los miembros de la familia.
- Concepto de compartir es limitado entre los hermanos
- Conductas inadecuadas.

Grado de depresión

Depresión severa

Depresión moderada

Depresión ligera

Elaboración: Los autores

➤ **Fase 2: Comprensión de los datos**

Correspondiente a la segunda fase se recolectó los datos que permita el desarrollo del objetivo del negocio. De manera que se seleccionó, en base las investigaciones indicadas en el capítulo 2, el dataset FER2013 que se encuentra disponible en el repositorio de Kaggle debido a la variedad y cantidad de imágenes disponibles por cada expresión facial. (ver figura 27) (Oheix, 2019)

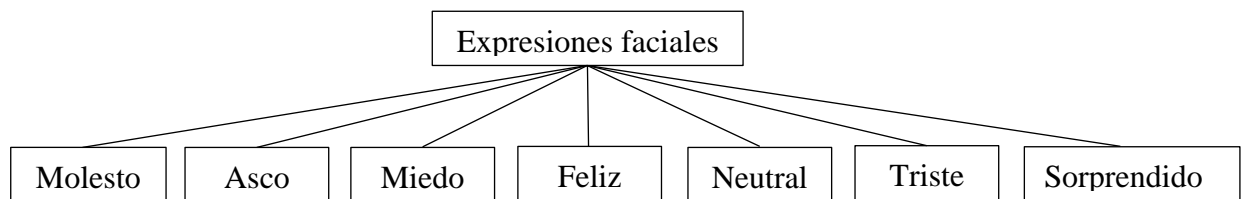


Figura 40. Expresiones faciales del conjunto de datos FER

Fuente: Face Expression Recognition, 2013

Tabla 23. Cantidad de imágenes del dataset FER por expresión facial

Expresión facial	N° total de imágenes	
	Entrenamiento	Validación
Disgustado	436	111
Feliz	7214	1774
Miedo	4097	1024
Molesto	3995	958
Neutral	4965	1233
Sorprendido	3171	831
Triste	4830	1247

Fuente: Face Expression Recognition, 2013

➤ **Fase 3: Preparación de los datos**

Según (Geldres, 2016, págs. 50 - 52), menciona en su investigación que los principales síntomas depresivos según contexto se expresan por los estados

de ánimo molesto, miedo y triste, de manera que encuentran relacionados con las expresiones faciales.

Además, se considera el estado de ánimo neutral dado que también forma parte del estado de ánimo de la depresión enmarcado en el contexto.

Del conjunto de datos FER2013, se consideró las expresiones faciales disponibles para el entrenamiento, sin embargo, para la predicción de la expresión en el rostro se utilizará los estados de ánimo de molesto, miedo, triste y neutral como alcance de la investigación.

A continuación, se muestra el directorio principal conformado por las carpetas entrenamiento y validación, del mismo modo ambas contienen subcarpetas correspondientes a cada expresión facial con sus imágenes respectivas.

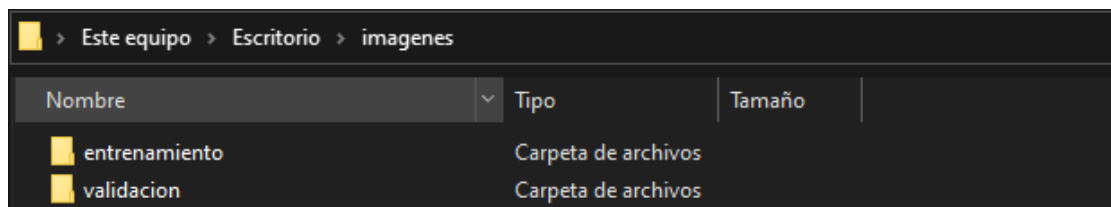


Figura 41. Carpeta principal del conjunto de datos

Elaboración: Los autores

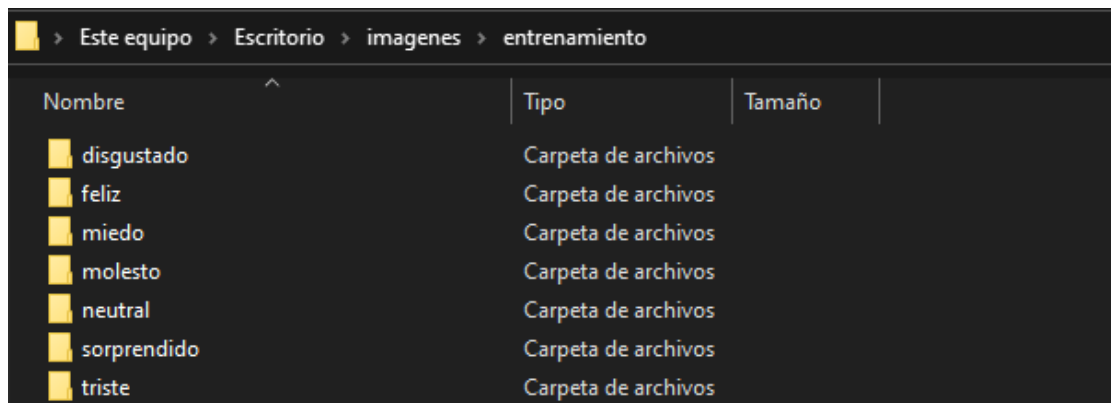


Figura 42. Carpeta para el entrenamiento

Elaboración: Los autores

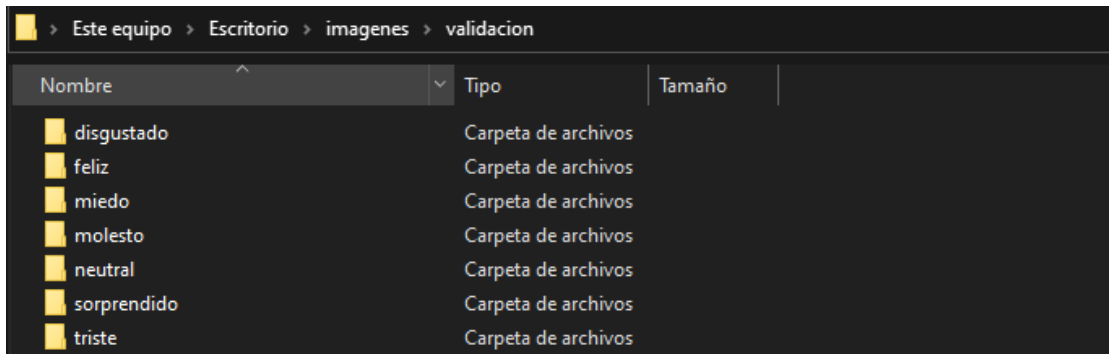


Figura 43. Carpeta para la validación

Elaboración: Los autores

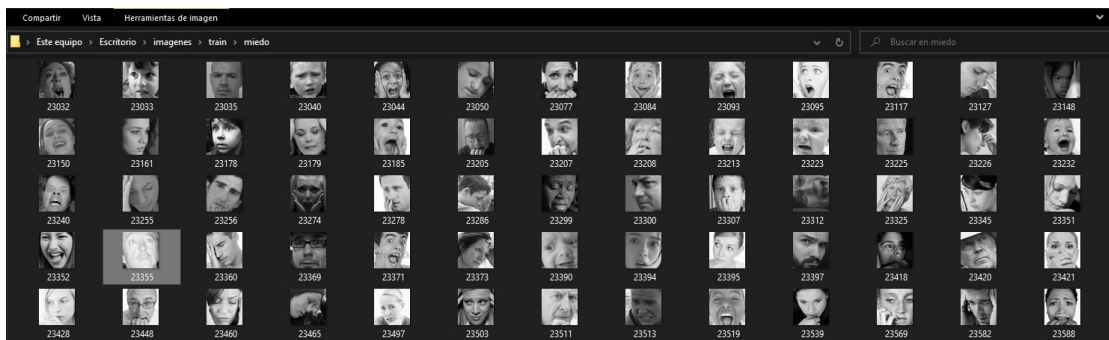


Figura 44. Imágenes de expresión facial miedo

Elaboración: Los autores

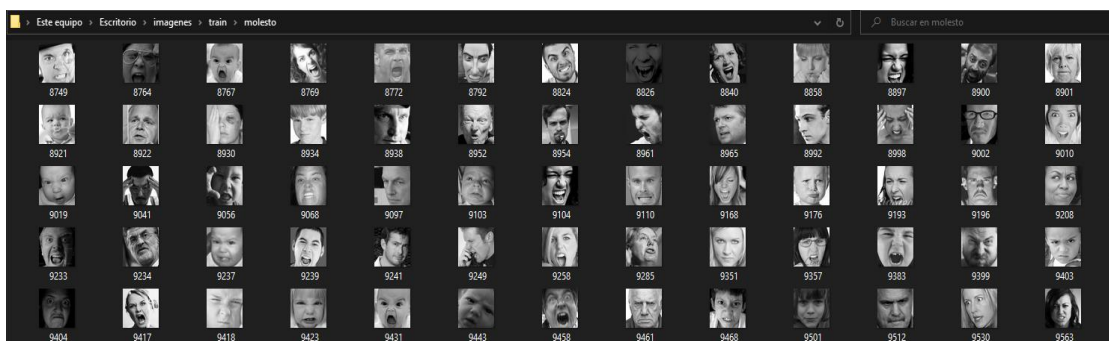


Figura 45. Imágenes de expresión facial molesto

Elaboración: Los autores

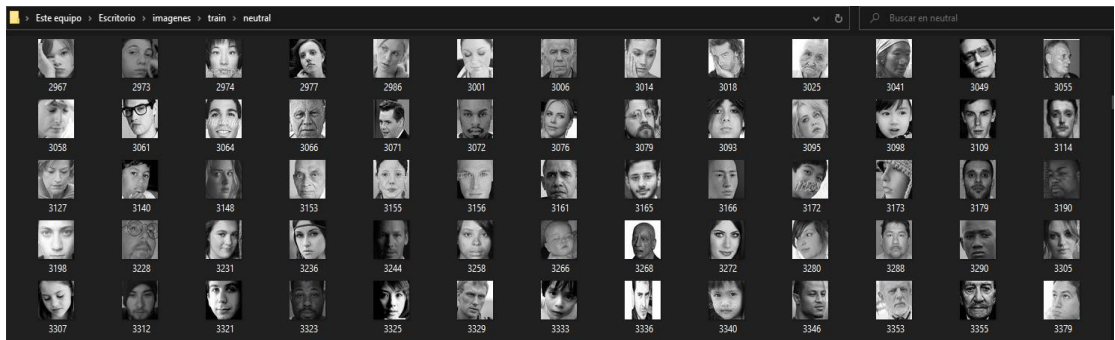


Figura 46. Imágenes de expresión facial neutral

Elaboración: Los autores

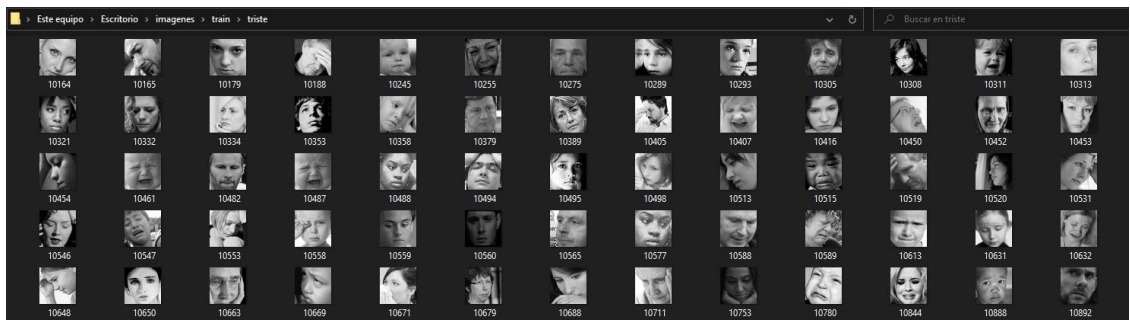


Figura 47. Imágenes de expresión facial triste

Elaboración: Los autores

En la figura 42, se muestra la distribución de las imágenes por cada expresión facial para ser utilizados en el entrenamiento del modelo.

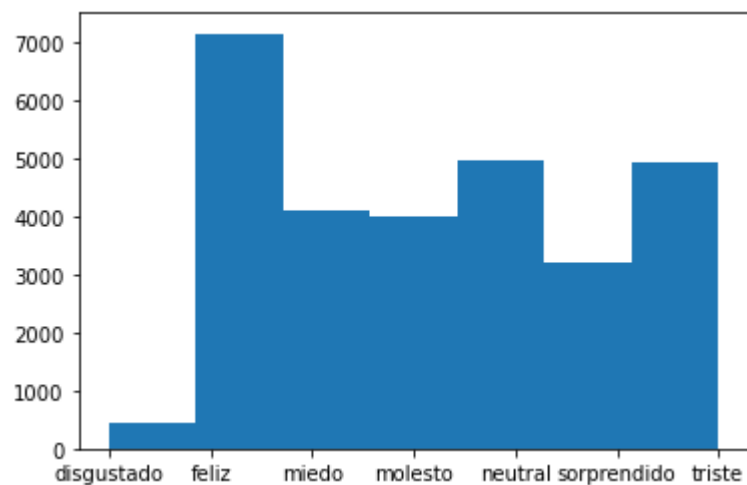


Figura 48. Cantidad de data de entrenamiento

Elaboración: Los autores

En la figura 43, se muestra la distribución de las imágenes por cada expresión facial para ser utilizados en la validación del modelo.

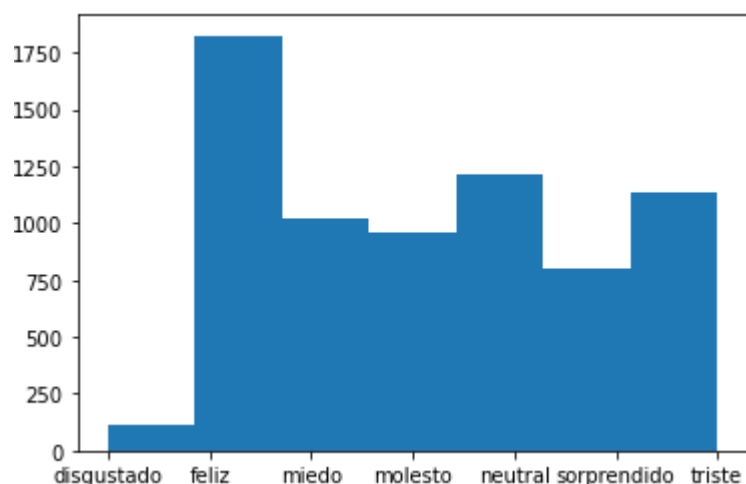


Figura 49. Cantidad de data de validación

Elaboración: Los autores

En la tabla 24, se especifica las características de las imágenes para ser consideradas en la fase de modelado.

Tabla 24. Características de las imágenes

Valor	Característica
Dimensión	48px x 48px
Escala de colores	Escala de gris
Variables (expresiones)	Disgustado, feliz, miedo, molesto, neutral, sorprendido y triste

Elaboración: Los autores

➤ Fase 4: Modelado

✓ Selección de técnica de modelado

Se escogió las Redes Neuronales Convolucionales (CNN), teniendo como referencia la investigación “Sistema de reconocimiento de emociones”, donde se utilizó como datos los rostros de las personas para el entrenamiento de los modelos de CNN compuestos por cuatro y ocho capas cada una, de manera que permita identificar las expresiones faciales de las personas mediante una cámara web; obteniendo como resultado que el segundo modelo logró mayor

precisión sobre la primera y que además se debió al parámetro learning rate (lr) con valor de 0.001 utilizado en ambos casos.

Las CNN tienen la capacidad de reconocer rostros dentro de las imágenes basándose en patrones aprendidos durante su entrenamiento, esto significa que se necesita contar con una cantidad importante de muestras de datos.

✓ **Construir modelo**

Se utilizó la Red Neuronal Convolutiva compuesta por ocho capas mencionado en la investigación "Facial Expression Classification Using Deep Convolutional Neural Network". El conjunto de datos a utilizar se encuentra detallado en la fase 3: Preparación de los datos del presente capítulo.

- **Modelo para identificar expresiones faciales en el rostro**

Se procedió con la instalación y configuración del entorno de desarrollo utilizando la versión de Python 3.6 (ver figura 48), para esto se usó el programa Jupyter Notebook a través del software Anaconda Navigator.

```
from platform import python_version
print(python_version())
```

3.6.13

Figura 50. Versión de Python instalada

Elaboración: Los autores

- **Instalación de librerías**

Se instaló la librería Keras el cual va a permitir la creación de la red neuronal convolutiva. De igual manera la librería Tensorflow para el aprendizaje automático en el entrenamiento del modelo.

```
!pip install keras==2.4.3
```

Figura 51. Instalación de librería Keras

Elaboración: Los autores

```
!pip install tensorflow==2.4.1
```

Figura 52. Instalación de librería Tensorflow

Elaboración: Los autores

- **Ubicación del dataset**

Se utilizó la librería OS para definir la ubicación del dataset en las carpetas del sistema operativo Windows, teniendo en cuenta las subcarpetas correspondientes al entrenamiento (train) y validación (validation).

```
import os

main_dir = "../Luis/Desktop/imagenes/"
train_data_dir = os.path.join(main_dir, "entrenamiento")
validation_data_dir = os.path.join(main_dir, "validacion")
```

Figura 53. Directorio principal y subcarpetas

Elaboración: Los autores

- **Configuración del dataset de entrenamiento y validación**

Se procede a definir los parámetros que serán considerados para la configuración del dataset, los cuales son:

- El número de muestras que se tomarán de cada imagen para ser procesadas a través de la red neuronal.
- La altura y ancho de las imágenes a procesar.
- La cantidad de ejecuciones que realizará el modelo durante el entrenamiento.
- La cantidad y nombre de las variables a procesar.

De igual manera se utilizó Tensorflow y Keras para importar la clase ImageDataGenerator que permite definir el generador de imágenes para el entrenamiento y validación, así como también la transformación de las imágenes a escala gris.

A través de la codificación permite obtener la cantidad de imágenes que formarán parte del entrenamiento y validación considerando la cantidad de variables definidas.

Tabla 25. Variables dependiente e independiente

Variables	Datos	Descripción
Variable independiente	train_set (entrenamiento)	Expresiones faciales del conjunto de datos FER2013
Variable dependiente	test_set (validación)	Reconocimiento de expresiones faciales.

Elaboración: Los autores

```
from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator

# Definimos algunos parámetros importantes
batch_size = 64
w = 48
h = 48
epochs = 100
num_classes = 7 #Cantidad de expresiones

# Configuramos el dataset de entrenamiento y validación
datagen_train = ImageDataGenerator()
datagen_val = ImageDataGenerator()

train_set = datagen_train.flow_from_directory(train_data_dir,
                                             target_size = (w,h),
                                             color_mode = "grayscale",
                                             batch_size=batch_size,
                                             class_mode='categorical',
                                             shuffle=True)

test_set = datagen_val.flow_from_directory(validation_data_dir,
                                          target_size = (w,h),
                                          color_mode = "grayscale",
                                          batch_size=batch_size,
                                          class_mode='categorical',
                                          shuffle=False)
```

Found 28821 images belonging to 7 classes.
Found 7066 images belonging to 7 classes.

Figura 54. Configuración del dataset de entrenamiento y validación

Elaboración: Los autores

- **Modelo**

Se importó la librería Keras, el cual utiliza Tensorflow, distribuido de la siguiente manera:

- Models: modelo Secuencial.
- Layers: capas Conv2D, MaxPool2D, Activation, Dropout, Flatten, Dense y BatchNormalization.
- Optimizers: optimizador Adam.

```
from tensorflow.keras.models import Sequential, Model
from tensorflow.keras.layers import Conv2D, MaxPool2D
from tensorflow.keras.layers import Activation, Dropout, Flatten, Dense, BatchNormalization
from tensorflow.keras.optimizers import Adam
```

Figura 55. Librería del TensorFlow y Keras

Elaboración: Los autores

Se utilizó el modelo de CNN compuesto por ocho capas de convolución, que a continuación, se especifica:

- Para la primera capa se aplica un kernel con valor de 64 filtros de 3x3 y la función de activación ReLU, y se define los valores de las imágenes de entrada del tamaño de 48x48 en escala gris.
- Para la segunda capa se aplica un kernel de 64 filtros de 3x3 y la función de activación ReLU.
- Para la tercera capa se aplica un kernel de 128 filtros de 3x3 y la función de activación ReLU.
- Para la cuarta capa se aplica un kernel de 128 filtros de 3x3 y la función de activación ReLU.
- Para la quinta capa se aplica un kernel de 256 filtros de 3x3 y la función de activación ReLU.
- Para la sexta capa se aplica un kernel de 256 filtros de 3x3 y la función de activación ReLU.
- Para la séptima capa se aplica un kernel 512 filtros de 3x3 y la función de activación ReLU.
- Para la octava capa se aplica un kernel de 512 filtros de 3x3 y la función de activación ReLU.

Cabe indicar que en el modelo también se define el BatchNormalization para normalizar los conjuntos de datos (imágenes), el Dropout para desactivar o eliminar un porcentaje de nodos de forma aleatoria de la red neuronal, el MaxPool2D para reducir la dimensionalidad de las imágenes de manera que permita aumentar la abstracción sobre las mismas, el Flatten para convertir

los datos de salida de la capa convolucional y Dense como parte de la capa regular de la red neuronal.

```
model = Sequential()

model.add(Conv2D(64,(3,3), activation='relu', input_shape=(w,h,1), data_format='channels_last', kernel_regularizer=l2(0.01)))
model.add(Conv2D(64,(3,3), activation='relu', padding='same'))
model.add(BatchNormalization())
model.add(MaxPool2D(pool_size = (2,2), strides=(2,2)))
model.add(Dropout(0.5))

model.add(Conv2D(128,(3,3), activation='relu', padding = 'same'))
model.add(BatchNormalization())
model.add(Conv2D(128,(3,3), activation='relu', padding='same'))
model.add(BatchNormalization())
model.add(MaxPool2D(pool_size = (2,2), strides=(2,2)))
model.add(Dropout (0.5))

model.add(Conv2D(256,(3,3), activation='relu', padding = 'same'))
model.add(BatchNormalization())
model.add(Conv2D(256,(3,3), activation='relu', padding = 'same'))
model.add(BatchNormalization())
model.add(MaxPool2D(pool_size = (2,2), strides=(2,2)))
model.add(Dropout (0.5))

model.add(Conv2D(512,(3,3), activation='relu', padding='same'))
model.add(BatchNormalization())
model.add(Conv2D(512,(3,3), activation='relu', padding='same'))
model.add(BatchNormalization())
model.add(MaxPool2D(pool_size = (2,2), strides=(2,2)))
model.add(Dropout(0.5))

model.add(Flatten())

model.add(Dense(512, activation = 'relu'))
model.add(Dropout(0.4))
model.add(Dense(256, activation = 'relu'))
model.add(Dropout(0.4))
model.add(Dense(132, activation = 'relu'))
model.add(Dropout(0.5))

model.add(Dense(num_classes, activation='softmax'))
```

Figura 56. Red neuronal convolucional de 8 capas

Elaboración: Los autores

Al compilar el modelo se define la función de pérdida `categorical_crossentropy` utilizado para clasificación de múltiples clases (imágenes), el optimizador Adam con valor 0.001 para el learning-rate (lr) y la métrica para medir el accuracy.

```
model.compile(loss='categorical_crossentropy',
              optimizer=Adam(learning_rate=0.001),
              metrics=['accuracy'])
```

Figura 57. Configuración para el entrenamiento

Elaboración: Los autores

A continuación, se visualiza el esquema de la arquitectura del modelo.

```
model.summary()
```

Figura 58. Código para visualizar esquema del modelo

Elaboración: Los autores

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d_8 (Conv2D)	(None, 46, 46, 64)	640
conv2d_9 (Conv2D)	(None, 46, 46, 64)	36928
batch_normalization_7 (Batch Normalization)	(None, 46, 46, 64)	256
max_pooling2d_4 (MaxPooling2D)	(None, 23, 23, 64)	0
dropout_7 (Dropout)	(None, 23, 23, 64)	0
conv2d_10 (Conv2D)	(None, 23, 23, 128)	73856
batch_normalization_8 (Batch Normalization)	(None, 23, 23, 128)	512
conv2d_11 (Conv2D)	(None, 23, 23, 128)	147584
batch_normalization_9 (Batch Normalization)	(None, 23, 23, 128)	512
max_pooling2d_5 (MaxPooling2D)	(None, 11, 11, 128)	0
dropout_8 (Dropout)	(None, 11, 11, 128)	0
conv2d_12 (Conv2D)	(None, 11, 11, 256)	295168
batch_normalization_10 (Batch Normalization)	(None, 11, 11, 256)	1024
conv2d_13 (Conv2D)	(None, 11, 11, 256)	590080
batch_normalization_11 (Batch Normalization)	(None, 11, 11, 256)	1024
max_pooling2d_6 (MaxPooling2D)	(None, 5, 5, 256)	0
dropout_9 (Dropout)	(None, 5, 5, 256)	0
conv2d_14 (Conv2D)	(None, 5, 5, 512)	1180160
batch_normalization_12 (Batch Normalization)	(None, 5, 5, 512)	2048
conv2d_15 (Conv2D)	(None, 5, 5, 512)	2359808
batch_normalization_13 (Batch Normalization)	(None, 5, 5, 512)	2048
max_pooling2d_7 (MaxPooling2D)	(None, 2, 2, 512)	0
dropout_10 (Dropout)	(None, 2, 2, 512)	0
flatten_1 (Flatten)	(None, 2048)	0
dense_4 (Dense)	(None, 512)	1049088
dropout_11 (Dropout)	(None, 512)	0
dense_5 (Dense)	(None, 256)	131328
dropout_12 (Dropout)	(None, 256)	0
dense_6 (Dense)	(None, 132)	33924
dropout_13 (Dropout)	(None, 132)	0
dense_7 (Dense)	(None, 7)	931
Total params: 5,906,919		
Trainable params: 5,903,207		
Non-trainable params: 3,712		

Figura 59. Resumen del modelo CNN

Elaboración: Los autores

- **Entrenamiento del modelo**

Se utilizó la función `model.fit()` el cual recibe como parámetros las variables `train_set`, `test_set`, `epochs` y `batch_size` definidas en la Figura 56. Asimismo, para el entrenamiento del modelo se realizaron dos escenarios siendo el 50

épocas y 100 épocas respectivamente, esto con la finalidad de evaluar y determinar el mejor resultado en ambos casos, obteniendo que la segunda opción es la que obtuvo mejor precisión y teniendo un tiempo de ejecución de entrenamiento de 17 horas y 38 minutos.

```
# Entrenamiento de La red
history_model = model.fit(
    train_set,
    steps_per_epoch=train_set.n//batch_size,
    epochs=epochs,
    validation_data=test_set,
    validation_steps=test_set.n//batch_size,
    callbacks=[tensorboard])

Epoch 1/100
450/450 [=====] - 607s 1s/step - loss: 2.3193 - accuracy: 0.1942 - val_loss: 1.8070 - val_accuracy: 0.2607
Epoch 2/100
450/450 [=====] - 611s 1s/step - loss: 1.8311 - accuracy: 0.2283 - val_loss: 1.7852 - val_accuracy: 0.2652
Epoch 3/100
450/450 [=====] - 602s 1s/step - loss: 1.7854 - accuracy: 0.2705 - val_loss: 1.7330 - val_accuracy: 0.2903
Epoch 4/100
450/450 [=====] - 589s 1s/step - loss: 1.6763 - accuracy: 0.3135 - val_loss: 1.6940 - val_accuracy: 0.2962
Epoch 5/100
450/450 [=====] - 578s 1s/step - loss: 1.5761 - accuracy: 0.3711 - val_loss: 1.4254 - val_accuracy: 0.4159
Epoch 6/100
450/450 [=====] - 587s 1s/step - loss: 1.4697 - accuracy: 0.4265 - val_loss: 1.3937 - val_accuracy: 0.4419
```

Figura 60. Entrenamiento del modelo CNN

Elaboración: Los autores

➤ **Fase 5: Evaluación**

La evaluación del modelo corresponde en comparar el accuracy entre la data de entrenamiento y validación durante el entrenamiento, del cual se visualiza en la figura 59 que el accuracy perteneciente a la validación (test) muestra pequeñas variaciones a partir de la época 40 con respecto a las anteriores.

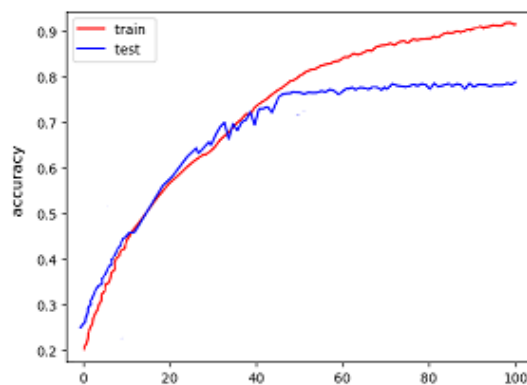


Figura 61. Entrenamiento y validación accuracy

Elaboración: Los autores

- **Desarrollo de interfaz**

a) Interfaz evaluación psicológica

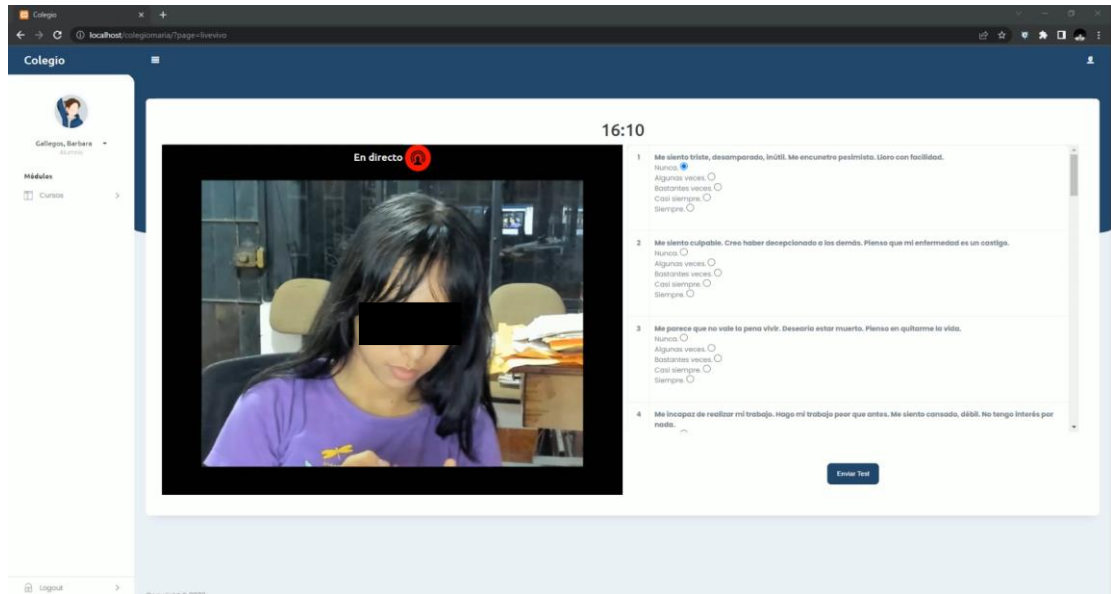


Figura 62. Interfaz evaluación psicológica

Elaboración: Los autores

4.3.6.3 Sprint 3

Se procedió al desarrollo de las historias de usuario correspondiente al sprint 3.

- ✓ **Historia de usuario 5: Visualizar resultado de evaluaciones y calificaciones**

a) Interfaz consulta de notas registradas

REDORD DE NOTAS CONDUCTUALES Y ACADÉMICAS DIARIAS											
Secundaria											
NRO	ESTUDIANTE	Notas de los alumnos del Colegio María Goretti									
		Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
		Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas
1	Castagne Callan, Adrian	AD	AD	AD	AD	AD	A	A	A	A	A
2	Cuntti Suarez, Victoria	A	A	A	A	A	A	A	A	A	AD
3	Mendoza Ramirez, Aldair	B	A	A	A	A	A	B	A	A	A

Figura 63. Interfaz consulta de notas registradas

Elaboración: Los autores

b) Interfaz historial de resultados de evaluaciones psicológicas

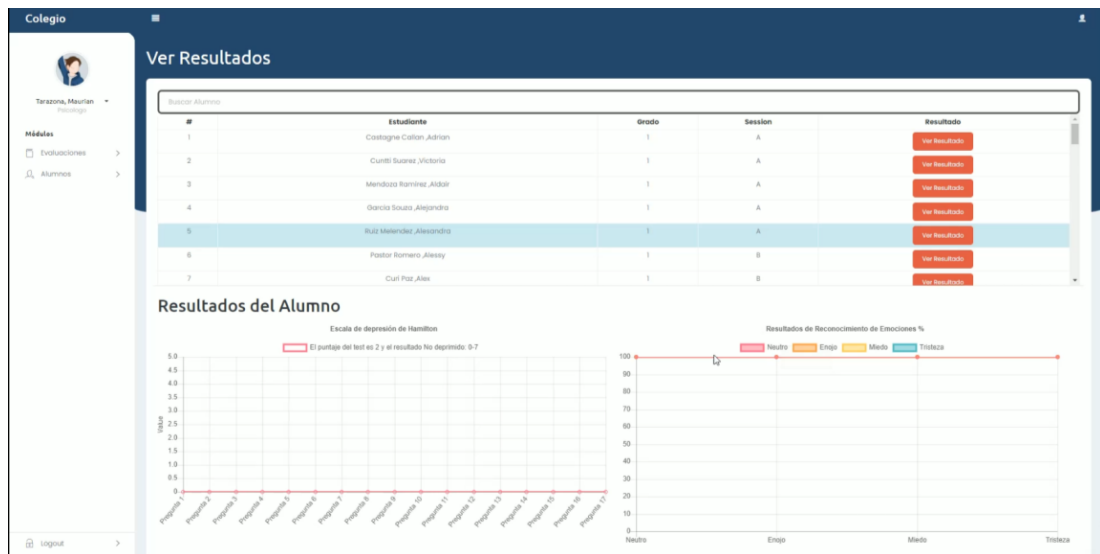


Figura 64. Interfaz historial de resultados de evaluaciones psicológicas

Elaboración: Los autores

4.3.7 Pruebas

El desarrollo de la aplicación está dividido en entregables funcionales, los cuales están relacionados directamente con las historias de usuario ya que están basadas en los requerimientos funcionales y no funcionales especificados en la Tabla 15.

- Plan de pruebas: se define el objetivo de la prueba y los escenarios de prueba (Anexo 26)
- Diseño de caso de prueba (DCP): se define el tipo de prueba a realizar considerando los criterios de aceptación definidos en cada historia de usuario. (Figura 64 – Figura 68)
- Ejecución de pruebas: pruebas fueron realizadas teniendo como referencia el DCP. (Anexo 27)

DCP - HU01: Crear credenciales de usuario

Sprint	Historia de usuario	Descripción Historia de Usuario	Criterios de aceptación	Precondición	ID Caso Prueba	Nombre Caso de Prueba	Resultado Esperado	Tipo de prueba	Encargado de prueba	
Sprint 1	HU1: Crear credenciales de usuario	<p>Como: administrador</p> <p>Deseo: crear usuarios con perfil alumno, coordinador y psicólogo</p> <p>Para: que puedan acceder a la aplicación</p>	<p>CA-01: Cuando un usuario con perfil administrador ingresa a la aplicación deberá visualizar la opción usuario.</p>	1) Iniciar sesión en la aplicación web	CP001	Visualizar opción usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que permita iniciar sesión en la aplicación - Validar que el perfil administrador visualice la opción Usuarios 	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo	
						CP002	No visualizar opción usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que permita iniciar sesión a la aplicación - Validar que el perfil alumno, psicólogo y coordinador no visualice la opción Usuarios 	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez
			<p>CA-02: La opción usuarios deberá contener la opción nuevo usuario con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datos personales: - Apellido paterno - Apellido materno - Nombres - Tipo documento de identidad - Número de documento de identidad - Correo electrónico - Celular 01 - Celular 02 - Fecha de nacimiento - Botón Siguiete <p>- Credenciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Usuario - Contraseña - Perfil: se considera el tipo Administrador, Coordinador, Alumno y Psicólogo - Etapa escolar (solo para perfil Alumno): - Grado - Sección - Botón Regresar - Botón Grabar 	1) Iniciar sesión en la aplicación web con perfil administrador 2) Seleccionar la opción nuevo en el módulo usuario	CP003	Crear usuario administrador	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que se muestre el formulario con los campos definidos: - Apellido paterno - Apellido materno - Nombres - Tipo de documento de identidad - Número de documento de identidad - Correo electrónico - Celular 01 - Celular 02 - Fecha de nacimiento - Botón Siguiete - Usuario - Contraseña - Perfil - Grado - Sección - Botón Regresar - Botón Grabar 	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo	
			CP004		Crear usuario coordinador	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de documento de identidad - Número de documento de identidad - Correo electrónico - Celular 01 - Celular 02 - Fecha de nacimiento - Botón Siguiete - Usuario - Contraseña - Perfil - Grado - Sección - Botón Regresar - Botón Grabar 	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez		
			CP005		Crear usuario psicólogo	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que se pueda completar los campos indicados anteriormente. - Validar que al completar todos los campos y presionar en botón Grabar, se muestre un pop-up de confirmación de registro de usuario. - Validar que al registrar un usuario, se envíe de manera automática las credenciales de acceso al correo indicado en el formulario de registro. 	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo		
			CP006		Crear usuario alumno	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que al completar todos los campos y presionar en botón Grabar, se muestre un pop-up indicando usuario ya se encuentra registrado. - Validar que al no completar todos los campos y presionar en botón Grabar, se muestre un pop-up indicando los datos a completar. 	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez		
			CP007		Registrar usuario ya registrado	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que al cargar el aplicativo web, se muestre los campos: - Documento de identidad - Contraseña - Botón Iniciar sesión - Opción recuperar contraseña 	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo		
			CP008		Registrar usuario con datos incompletos	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que al ingresar usuario y/o contraseña incorrecta y presionar el botón Iniciar sesión se muestre mensaje de error 	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez		
			CP009		Campos iniciar sesión	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que al ingresar usuario y/o contraseña inexistentes en los campos correspondientes y presionar el botón Iniciar sesión se muestre mensaje de error 	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo		
			CP010		Iniciar sesión en la aplicación	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que al no ingresar usuario y/o contraseña en los campos correspondientes y presionar el botón Iniciar sesión se muestre mensaje de error 	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez		
			CP011		Regresar a la pantalla login luego de iniciar sesión	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que al ingresar usuario y/o contraseña inexistentes en los campos correspondientes y presionar el botón Iniciar sesión se muestre mensaje de error 	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo		
			CP012		Usuario y/o contraseña incorrectos	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que al no ingresar usuario y/o contraseña en los campos correspondientes y presionar el botón Iniciar sesión se muestre mensaje de error 	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez		
			CP013		Usuario y/o contraseña inexistentes	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que al ingresar el usuario correctamente y presionar el botón Recuperar se muestre mensaje de error 	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo		
			CP014		Campos Usuario y/o contraseña vacío	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que al ingresar el usuario correctamente y presionar el botón Recuperar se muestre mensaje de error 	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez		
			CP015		Campo recuperar contraseña	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que al ingresar el usuario correctamente y presionar el botón Recuperar se muestre mensaje de error 	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo		
			CP016		Usuario inexistente	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que al ingresar el usuario correctamente y presionar el botón Recuperar se muestre mensaje de error 	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez		
			CP017		Recepcionar correo con contraseña	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que al ingresar el usuario correctamente y presionar el botón Recuperar se envíe el correo electrónico con la contraseña como contenido 	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo		

Figura 65. Diseño de caso de prueba – HU01

Elaboración: Los autores

DCP - HU02: Consultar y modificar usuarios

Sprint	Historia de usuario	Descripción Historia de Usuario	Criterios de aceptación	Precondición	ID Caso Prueba	Nombre Caso de Prueba	Resultado Esperado	Tipo de prueba	Encargado de prueba
Sprint 1	HU2: Consultar y modificar usuarios	Como: administrador Deseo: consultar los datos de un usuario Para: validar o modificar los datos del registro	CA-01: Cuando un usuario con perfil administrador ingresa a la aplicación deberá visualizar la opción usuario.	1) Iniciar sesión en la aplicación web con perfil administrador 2) Seleccionar la opción usuario	CP001	Visualizar opción usuarios	- Validar que permita iniciar sesión en la aplicación - Validar que el perfil administrador visualice la opción Usuarios	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo
			CA-02: La opción usuario deberá contener la opción listar usuario con los siguientes campos: -Lista de usuario (filtrar datos registrados) -Botón Editar -Botón Nuevo -Botón Eliminar		CP002	Visualizar campos en opción listar usuario	- Validar que al seleccionar en listar usuario se muestre las opciones - Lista usuario - Botón Editar - Botón Nuevo - Botón Eliminar	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez
			CA-03: Debe permitir buscar los datos de un usuario.	1) Iniciar sesión en la aplicación web con perfil administrador 2) Seleccionar la opción usuario 3) Utilizar un usuario ya registrado	CP003	Ingresar caracteres en campo listar usuario	- Validar que no permita ingresar caracteres extraños y número - Validar que al ingresar nombres con caracteres correctos se muestre el filtro de los usuarios creados.	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo
			CA-04: Al cargar los datos de un usuario cuando se ha realizado la búsqueda deberá permitir modificarlos.		CP004	Editar un usuario	- Validar que al presionar el botón Editar cuando se realizó la búsqueda de un usuario se muestre los datos completos. - Validar que permita modificar los datos del usuario en los campos correspondiente. - Validar que no permita modificar el campo contraseña del usuario. - Validar que permita guardar los datos actualizados - Validar que se muestre mensaje de confirmación al guardar los cambios.	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez
			CA-05: Debe permitir guardar los cambios de las modificaciones realizadas en los datos de un usuario.		CP005	No guardar datos actualizados	- Validar que no permita guardar los cambios cuando un o mas campos se encuentren vacíos.	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo
			CA-06: Se mostrará un mensaje de confirmación o denegación al guardar los cambios.	CP006	No ingresar caracteres extraños	- Validar que al editar un usuario no permita ingresar caracteres extraños en los campos.	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez	
			CA-07: Debe permitir eliminar un usuario.	CP007	Eliminar un usuario	- Validar que permita eliminar un usuario de la aplicación. - Validar que al consultar nuevamente el usuario eliminado no se muestre en la aplicación.	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo	

Figura 66. Diseño de caso de prueba – HU02

Elaboración: Los autores

DCP - HU03: Consultar y modificar usuarios

Sprint	Historia de usuario	Descripción Historia de Usuario	Criterios de aceptación	Precondición	ID Caso Prueba	Nombre Caso de Prueba	Resultado Esperado	Tipo de prueba	Encargado de prueba
Sprint 2	HU3: Recomendar evaluación psicológica	<p>Como: psicólogo</p> <p>Deseo: recibir una notificación de recomendación</p> <p>Para: que el alumno realice una evaluación psicológica</p>	CA-01: Cuando un usuario con perfil coordinador ingresa a la aplicación deberá visualizar la opción registro de notas.	<p>1) Iniciar sesión en la aplicación web con perfil coordinador</p> <p>2) Ingresar a la opción registro notas</p> <p>3) Registrar notas por cada día de la semana (Lunes a Viernes)</p>	CP001	Visualizar opción notas	- Validar que permita iniciar sesión en la aplicación - Validar que el perfil coordinador visualice la opción notas	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo
			CA-02: La opción registro de notas deberá mostrar los años de secundaria (1° a 5°)		CP002	Visualizar años de secundaria en opción notas	- Validar que al seleccionar en notas se muestre las opciones - 1° de secundaria - 2° de secundaria - 3° de secundaria - 4° de secundaria - 5° de secundaria - Validar que permita presionar las opciones descritas y mostrar la siguiente interfaz.	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez
			CA-03: Cada año de secundaria (1° a 5°) deberá mostrar dos secciones (Sec A y Sec B).		CP003	Visualizar opciones de secciones de secundaria por cada año de secundaria	- Validar que al seleccionar en años de secundaria se muestre las opciones - Sección A - Sección B - Validar que permita presionar las opciones descritas y mostrar la siguiente interfaz.	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo
			CA-04: Cada sección deberá mostrar los nombres y apellidos de los alumnos, nota académica y nota conductual correspondiente a la sección donde se encuentra registrado.		CP004	Visualizar interfaz de registro de notas	- Validar que al seleccionar una sección, se muestre los campos: - Nombre y apellido - Columnas divididas por días de la semana (Lunes a Viernes) - Calificación conductual - Calificación rendimiento académico	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez
			CA-05: El coordinador debe poder ingresar una calificación expresado en letras (AD, A, B y C) en los campos nota académica y nota conductual por cada día de clases en la semana (lunes a viernes).		CP005	Registrar calificaciones	- Validar que se registre las calificaciones correspondientes al rendimiento académicos y conductual de cada alumno. - Validar que permita ingresar calificaciones con los valores AD, A, B y C. - Validar que no permita ingresar calificaciones numéricas u otra letra.	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo
			CA-06: Se debe considerar las notas que presenten variación negativa correspondiente a lo académico y conductual.		CP006	Modificar calificaciones	- Validar que permita modificar las calificaciones de los alumnos.	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez
			CA-07: Se debe notificar en la aplicación recomendando que un alumno debe realizar una evaluación psicológica en base al CA06.	CP007	Recomendar evaluación	- Validar que las notas deben estar registradas en toda la semana académica (Lunes a Viernes) - Validar que se notifique al usuario psicólogo la recomendación de una evaluación psicológica para un alumno en base a la variación negativa de las notas registradas de la semana (Lunes a Viernes)	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo	

Figura 67. Diseño de caso de prueba – HU03

Elaboración: Los autores

DCP - HU04: Identificar caso de depresión

Sprint	Historia de usuario	Descripción Historia de Usuario	Criterios de aceptación	Precondición	ID Caso Prueba	Nombre Caso de Prueba	Resultado Esperado	Tipo de prueba	Encargado de prueba
Sprint 2	HU4: Realizar evaluación psicológica	<p>Como: psicóloga</p> <p>Deseo: que el alumno realice una evaluación psicológica</p> <p>Para: determinar si tiene depresión</p>	<p>CA-01: Cuando un usuario con perfil alumno ingresa a la aplicación deberá visualizar la opción evaluación.</p>	1) Iniciar sesión en la aplicación web	CP001	Visualizar opción evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que permita iniciar sesión en la aplicación - Validar que el perfil alumno visualice la opción evaluación 	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo
			<p>CA-02: La opción evaluación deberá contener los siguientes campos: - Botón Empezar</p>	1) Iniciar sesión en la aplicación web con perfil alumno	CP002	Visualizar evaluación pendiente	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que al seleccionar en evaluación se muestre la opción - Empezar - Validar que permita presionar la opción descrita y mostrar la siguiente interfaz. 	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez
			<p>CA-03: El alumno debe realizar una evaluación psicológica basada en las preguntas del test universal de Hamilton.</p>	2) Seleccionar la opción evaluación	CP003	Verificar preguntas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que en la pantalla se visualice 17 preguntas del test Hamilton. - Validar que las preguntas se puedan marcar y solo cuenten con única opción de respuesta. 	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo
			<p>CA-04: La cámara web de la laptop o computadora personal debe cargar el rostro del alumno y mostrarlo en la pantalla de la evaluación psicológica.</p>	<p>1) Iniciar sesión en la aplicación web con perfil alumno</p> <p>2) Seleccionar la opción evaluación</p> <p>3) Seleccionar la opción empezar</p>	CP004	Rostro del alumno se visualiza en la pantalla	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que se muestre el rostro del alumno en la pantalla de la evaluación psicológica 	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez
			CP005		Rostro del alumno no se visualiza en la pantalla	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que no muestre el rostro del alumno en la pantalla por desconexión de la cámara web. 	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo	
			CP006		Realizar evaluación psicológica excediendo la duración definida y sin responder todas las preguntas	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que durante la evaluación se identifique la expresión mostrada en el rostro del alumno. - Validar que permita marcar las preguntas de test de Hamilton. - Validar que se muestre el cronometro de tiempo de 17 minutos en la pantalla y disminuya progresivamente cada segundo durante la evaluación psicológica. - Validar que al terminar el tiempo de duración y quedan preguntas por responder, se da por finalizado la evaluación. - Validar que se envíe los resultado vía mensaje WhatsApp al psicólogo y apoderado del alumno. - Validar que se envíe la recomendación vía mensaje WhatsApp al psicólogo del alumno. 	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez	
			CP007		Realizar evaluación psicológica excediendo la duración definida y respondiendo todas las preguntas	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que durante la evaluación se identifique la expresión mostrada en el rostro del alumno. - Validar que permita marcar las preguntas de test de Hamilton. - Validar que se muestre el cronometro de tiempo de 17 minutos en la pantalla y disminuya progresivamente cada segundo durante la evaluación psicológica. - Validar que al terminar el tiempo de duración y se han respondido todas las preguntas, se da por finalizado la evaluación. - Validar que se envíe los resultado vía mensaje WhatsApp al psicólogo y apoderado del alumno. - Validar que se envíe la recomendación vía mensaje WhatsApp al psicólogo del alumno. 	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo	
			CP008		Realizar evaluación psicológica finalizando en la duración definida y respondiendo todas las preguntas	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que durante la evaluación se identifique la expresión mostrada en el rostro del alumno. - Validar que permita marcar las preguntas de test de Hamilton. - Validar que se muestre el cronometro de tiempo de 17 minutos en la pantalla y disminuya progresivamente cada segundo durante la evaluación psicológica. - Validar que permita terminar la evaluación antes de que finalice el tiempo indicado. - Validar que al presionar la opción enviar test se da por terminado la evaluación. - Validar que se envíe los resultado vía mensaje WhatsApp al psicólogo y apoderado del alumno. - Validar que se envíe la recomendación vía mensaje WhatsApp al psicólogo del alumno. 	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez	
CP009	Realizar evaluación psicológica finalizando en la duración definida y sin responder todas las preguntas	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que durante la evaluación se identifique la expresión mostrada en el rostro del alumno. - Validar que permita marcar las preguntas de test de Hamilton. - Validar que se muestre el cronometro de tiempo de 17 minutos en la pantalla y disminuya progresivamente cada segundo durante la evaluación psicológica. - Validar que al presionar la opción enviar test no permita finalizar la evaluación por preguntas sin responder. 	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo					

Figura 68. Diseño de caso de prueba – HU04

Elaboración: Los autores

DCP - HU05: Consultar resultado de evaluaciones con perfil psicólogo

Sprint	Historia de usuario	Descripción Historia de Usuario	Criterios de aceptación	Precondición	ID Caso	Nombre Caso de Prueba	Resultado Esperado	Tipo de prueba	Encargado de prueba
Sprint 3	HU5: Consultar resultado de evaluaciones con perfil psicólogo	Como: psicólogo Deseo: visualizar el historial de evaluaciones de los alumnos Para: mantener seguimiento de la depresión.	CA-01: Cuando un usuario con perfil psicólogo ingresa a la aplicación deberá visualizar las opciones evaluaciones y alumnos.	1) Iniciar sesión en la aplicación web	CP001	Visualizar opción notas y alumnos	- Validar que permita iniciar sesión en la aplicación - Validar que el perfil psicólogo visualice la opción evaluaciones y alumnos	Funcional	Piero David Fernández Roncagliolo
			CA-02: La opción evaluaciones permitirá visualizar el resultado de cada evaluación realizada por cada alumno.	1) Iniciar sesión en la aplicación web	CP002	Visualizar resultados de evaluaciones	- Validar que al seleccionar la opción ver resultados se visualice los resultados de las evaluaciones realizadas por los alumnos.	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez
			CA-03: En el resultado se debe detallar la evaluación psicológica respecto a las preguntas respondidas y los gestos (miedo, molesto, neutral y triste) identificadas en el rostro mediante gráfico.	2) Seleccionar evaluaciones	CP003	Consultar resultado de evaluación	- Validar que al seleccionar un resultado, se visualice el detalle de la evaluación. - Validar que se muestre las preguntas respondidas de la evaluación. - Validar que mediante gráfico se visualice los gesto capturados del alumno durante la evaluación.	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez
			CA-04: La opción notas permitirá consultar las calificaciones registrada de cada alumno.	1) Iniciar sesión en la aplicación web. 2) Seleccionar la opción alumnos	CP004	Consultar calificación de alumnos	- Validar que al seleccionar la opción ver notas se permita consultar las calificaciones de los alumnos.	Funcional	Luis Angel Cotos Cortez

Figura 69. Diseño de caso de prueba – HU05

Elaboración: Los autores

CAPÍTULO V

RESULTADOS

En este capítulo, se presentan los resultados del trabajo de investigación en base al cumplimiento de los objetivos específicos definidos.

5.1 Resultado primer objetivo: Identificar y entrenar el algoritmo de aprendizaje supervisado que permita reconocer las expresiones en el rostro asociados a casos de depresión.

Se determinó utilizar un modelo de red neuronal convolucional correspondientes al Deep Learning de manera que permitió identificar gestos en el rostro del alumno asociados a la depresión, el cual se consideró como referencia lo mencionado por (Geldres, 2016, págs. 50 - 52) en su investigación, que los estados de ánimo molesto, miedo y triste son representaciones de síntomas depresivos. De igual manera el estado de ánimo neutral se encuentra incluido dentro de los síntomas.

De las validaciones realizadas, luego del entrenamiento del algoritmo, permitió obtener el resultado en la identificación de cada expresión facial mencionado anteriormente.

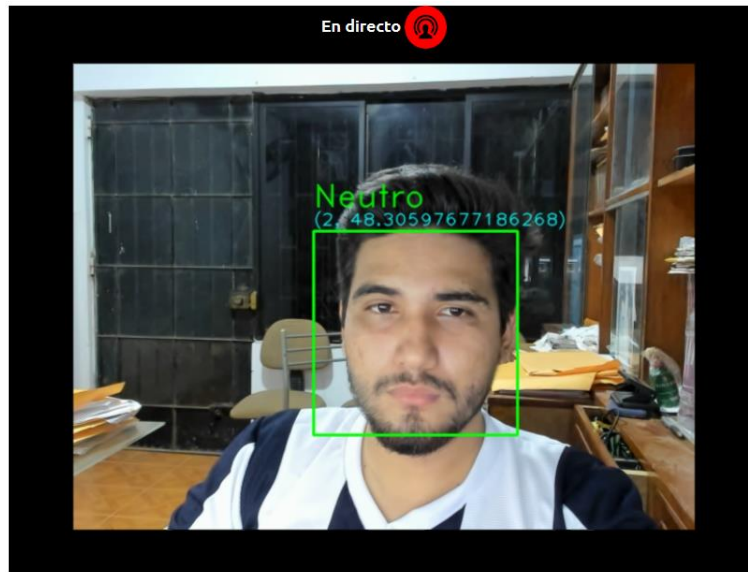


Figura 70. Expresión facial neutro identificado

Elaboración: Los autores

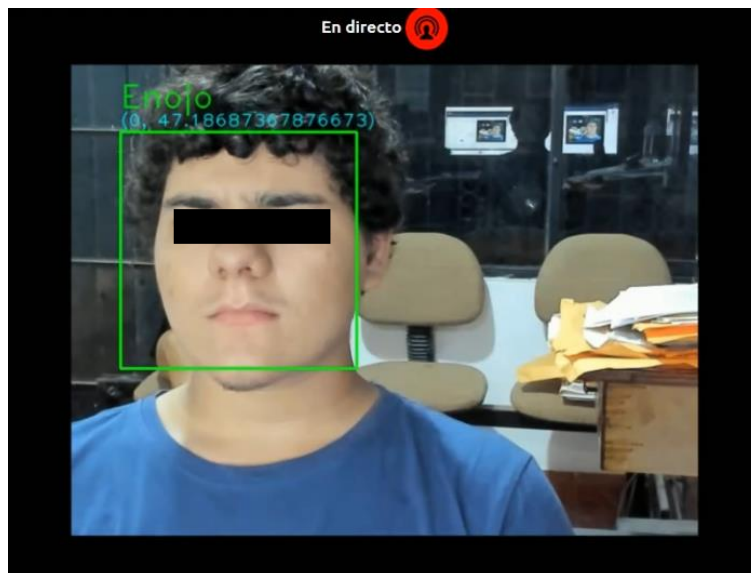
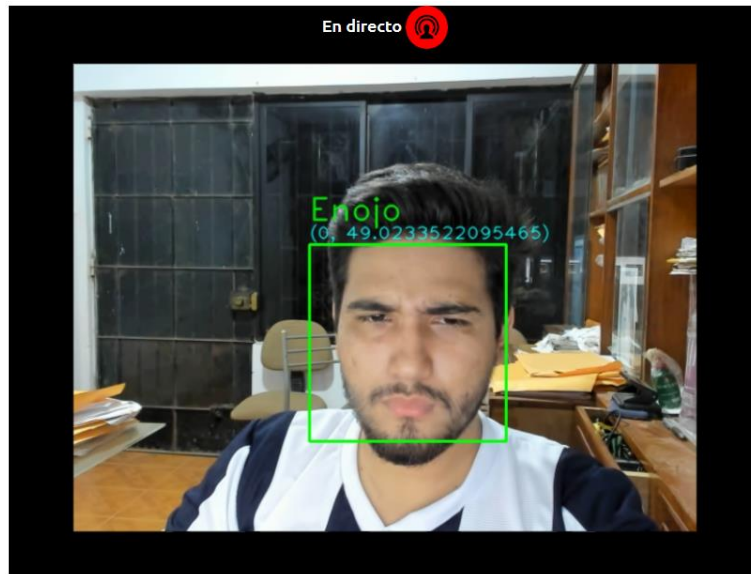


Figura 71. Expresión facial enojo identificado

Elaboración: Los autores

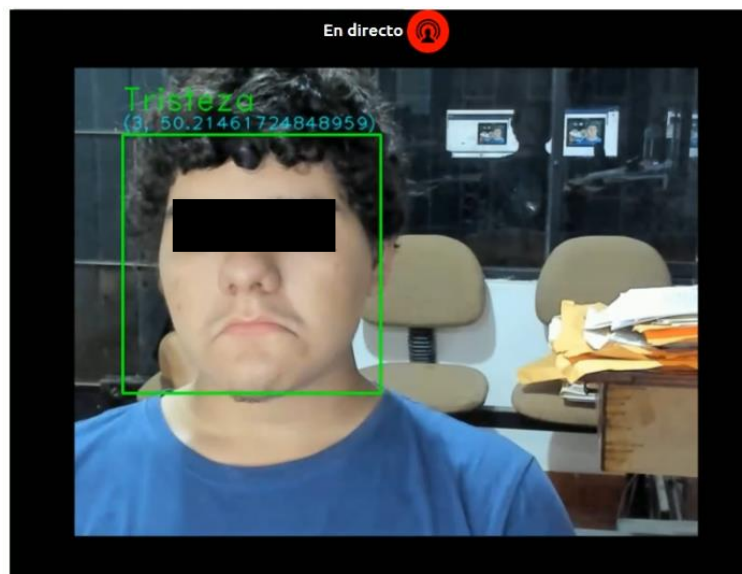
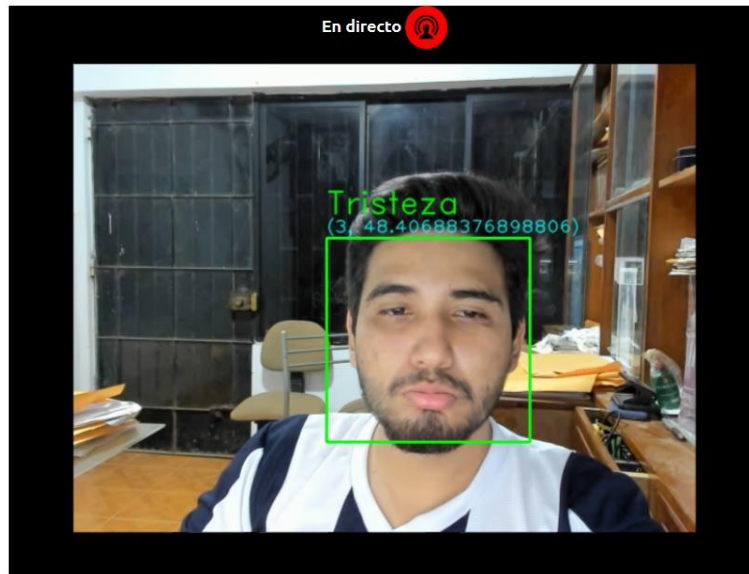


Figura 72. Expresión facial tristeza identificado

Elaboración: Los autores

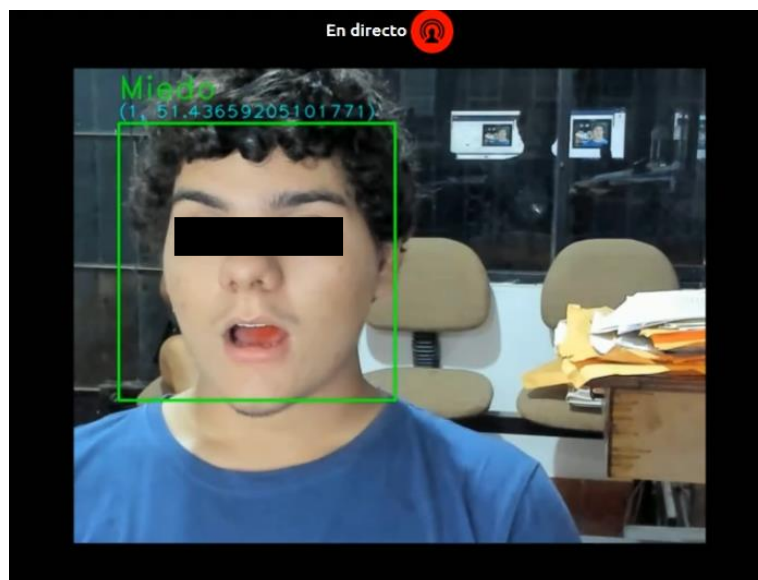
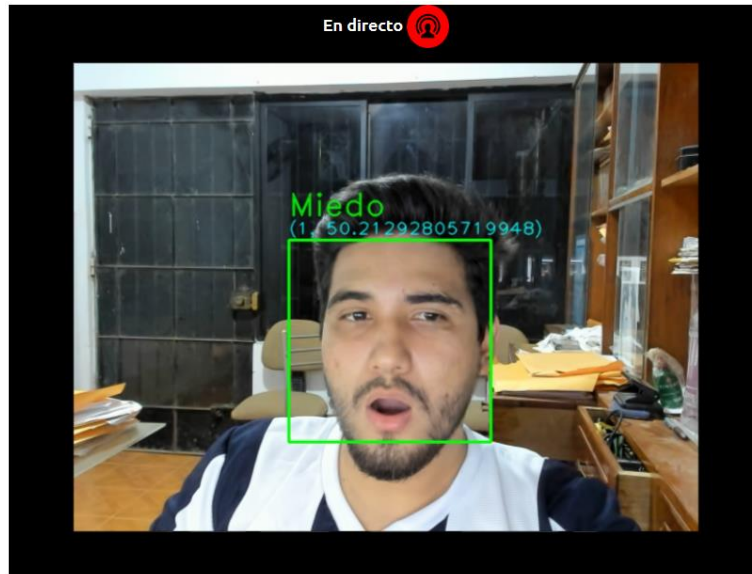


Figura 73. Expresión facial miedo identificado

Elaboración: Los autores

Para evaluar el algoritmo se calculó la accuracy, precisión y recall utilizando las variables de la matriz de confusión (verdadero positivo, verdadero negativo, falso positivo y falso negativo) que se obtienen de las pruebas de validaciones realizadas.

Se realizó 30 pruebas obteniendo los resultados por cada variable:

El resultado de escenarios para la variable verdadero positivo (VP) de acuerdo con la predicción que reconoce una emoción en el rostro y la clasifica como tal, fue de 25 casos identificados de manera correcta.

El resultado de escenarios para la variable verdadero negativo (VN) de acuerdo con la predicción que no reconoce una emoción en el rostro y no la clasifica como tal, fue 23 casos identificados de manera correcta.

El resultado de escenarios para la variable falso positivo (FP) de acuerdo con la predicción que no reconoce una emoción en el rostro y la clasifica como una, fue de 5 casos identificados de manera errónea.

El resultado de escenarios para la variable falso negativo (FN) de acuerdo con la predicción que reconoce una emoción en el rostro y la clasifica como otra, fue de 8 casos identificados de manera errónea.

En base a las variables, se procede a realizar los siguientes cálculos:

Calcular el accuracy:

$$\text{Accuracy} = (25 + 23) / (25 + 5 + 8 + 23) = 0.79$$

Se obtiene que el modelo de red neuronal tiene una accuracy de 0.79 equivalente al 79%, es decir que es la proporción de validaciones correctamente predichas entre el total de validaciones realizadas.

Calcular la precisión:

$$\text{Precisión} = 25 / (25 + 5) = 0.83$$

Se obtiene que el modelo de red neuronal tiene una precisión de 0.83 equivalente a 83%, es decir que está acertando en la identificación y clasificación de cada gesto de manera correcta.

Calcular la recall:

$$\text{Recall} = 25 / (25 + 8) = 0.78$$

Se obtiene que el modelo de red neuronal tiene un recall de 0.78 equivalente a 78%, es decir que es capaz de identificar cada gesto en las validaciones de manera correcta.

5.2 Resultado segundo objetivo: Aplicar una evaluación que permita la detección de un posible caso de depresión mediante el test de Hamilton y el reconocimiento de expresiones en el rostro.

Se desarrollo una interfaz de evaluación psicológica compuesta por el test de Hamilton (HDRS) y la identificación de la expresión facial en el rostro de la persona mediante el uso del modelo de Deep Learning (DL).

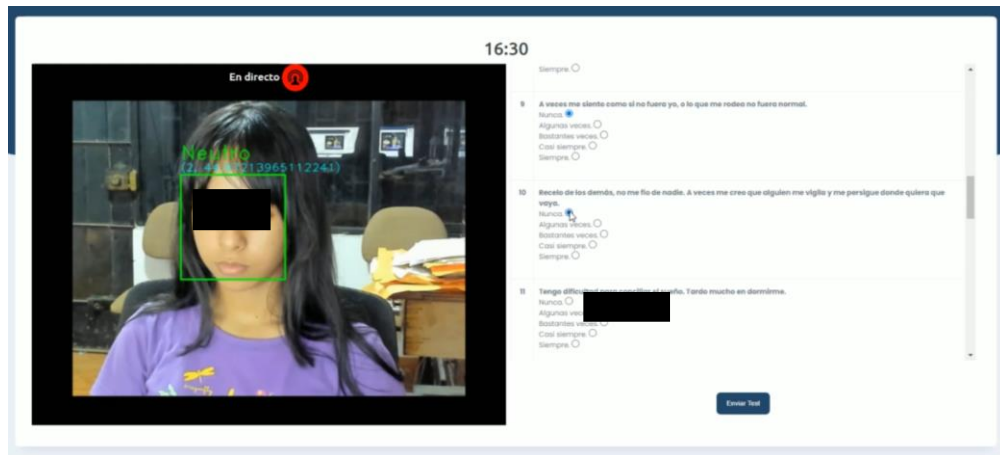


Figura 74. Interfaz de evaluación psicológica

Elaboración: Los autores

Una vez que el alumno finalice con la evaluación, esta se guardará en la aplicación con la finalidad de que el psicólogo pueda consultar a través de una interfaz el resultado obtenido sobre nivel de gravedad de la depresión en base las preguntas respondidas, el cual se visualiza mediante un gráfico. Asimismo, se identifica y contabiliza la cantidad de veces que se captura una expresión facial de miedo, molesto, neutral y triste en el rostro a través de la cámara web, de manera que permita obtener un resultado cuantitativo visualizado a través de un gráfico. Mediante ambos gráficos el psicólogo tendrá la información disponible para el análisis respectivo correspondiente al resultado que determinará la aplicación.

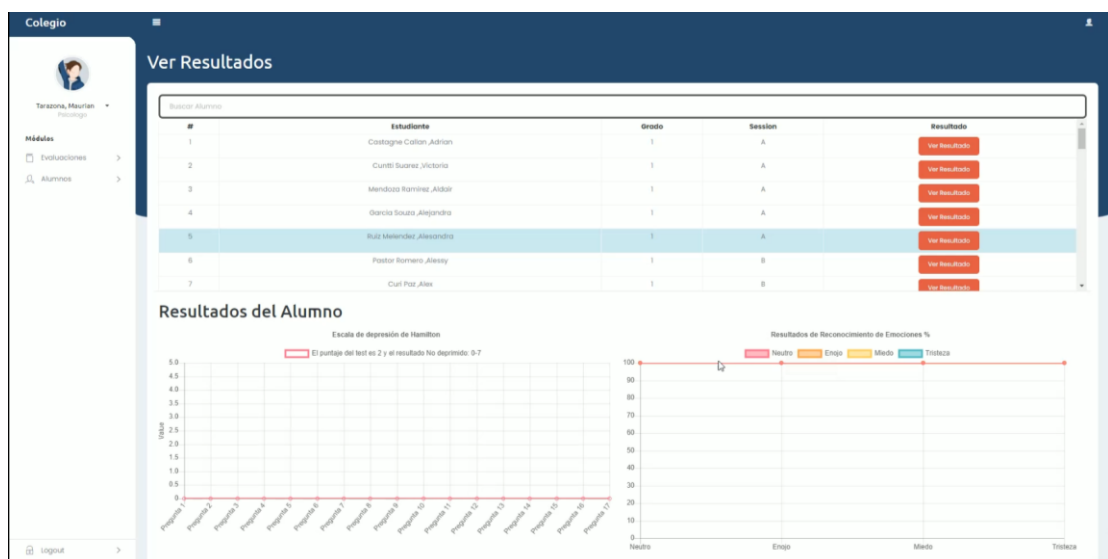


Figura 75. Interfaz de resultado de evaluación psicológica – Perfil Psicólogo

Elaboración: Los autores

Cabe indicar que se tuvo planeado realizar las pruebas con los alumnos del primero al quinto de secundaria del colegio María Goretti, sin embargo, por motivos de fuerza mayor debido al contexto actual de la pandemia y la prevención de los contagios hacia los escolares, se tomó como alternativa la participación de 13 personas externas a la institución entre las edades de 11 a 15 años, teniendo en consideración que se obtuvo el permiso de los padres y/o apoderados de los menores de edad, adicionalmente mencionar que para las pruebas con la finalidad de evidenciar la funcionalidad del sistema, se solicitó a los participantes que fueren las expresiones en el rostro para demostrar que el sistema los registra a través del reconocimiento mediante la cámara web. Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 26. Resultados de evaluaciones psicológicas

Edad	Resultado	Estado HDRS	Estado MDL
11 años	12	Depresión ligera	Neutro y enojo
11 años	10	Depresión ligera	Tristeza
11 años	4	No deprimido	Neutro
12 años	15	Depresión moderada	Neutro
12 años	7	No deprimido	Neutro
13 años	19	Depresión severa	Neutro, enojo y tristeza
13 años	7	No deprimido	Neutro, miedo, tristeza y enojo
13 años	17	Depresión moderada	Neutro, miedo y tristeza
14 años	31	Depresión muy severa	Neutro, miedo, tristeza y enojo
14 años	21	Depresión severa	Neutro
14 años	4	No deprimido	Neutro
15 años	24	Depresión muy severa	Neutro, miedo, tristeza y enojo
15 años	6	No deprimido	Neutro

Elaboración: Los autores

En la tabla 27 se aprecia los resultados obtenidos de las evaluaciones psicológicas realizadas, de manera que se puede determinar que el MDL tuvo una precisión del 76.92% lo que equivale a afirmar que el nivel de diferencia es 3 de cada 13.

Tabla 27. Situaciones de resultados de la evaluación psicológica

N°	Test de Hamilton	Reconocimiento de expresión	Resultado	Descripción
01	Positivo.	Captura.	Positivo.	No hay observación.
02	Negativo.	No captura.	Negativo.	
03	Positivo.	No captura.	Presunción diagnóstica.	Debido a los resultados obtenidos, se asegura que el estado y tiempo de la evaluación psicológica, se considera una situación intermitente, por lo que se recomienda un seguimiento activo por parte de los especialistas, dado que para rendir la evaluación debió tener variaciones en su rendimiento académico y/o conductual, a lo que se buscaría identificar los motivos por el cual es estudiante tuvo esos cambios. Dicho seguimiento especializado, requiere de varios días para tener una mayor aproximación a la situación del estudiante.
04	Negativo.	Captura.	Presunción diagnóstica.	

Elaboración: Los autores

Esto significa que cuando el reconocimiento de emociones detecta posibles síntomas y el test de Hamilton arroja como resultado negativo o viceversa, esta situación hace referencia a que en el estado y el tiempo que fue evaluado es una situación intermitente y se conoce en el ámbito de la psicología como una presunción diagnóstica, motivo por el cual debe tener un seguimiento más cauteloso por parte de los especialistas, dado que las variaciones que presentó para rendir la evaluación psicológica tiene línea de importancia porque afecta al estudiante.

5.3 Resultado tercer objetivo: Comunicar y notificar cuando se identifique posibles casos de depresión según el contexto de los casos de estadio en base a la escala de Hamilton.

Cuando se finaliza una evaluación psicológica, la aplicación calcula el resultado en base a las preguntas respondidas lo cual permitió obtener el nivel de depresión según la escala de Hamilton. Esto se notificó vía mensaje WhatsApp al psicólogo de la Institución Educativa María Goretti con la información detallada teniendo en cuenta el modelo de atención escalonada para la depresión (Ver Anexo 14) que se basan en criterios generales según el grado de depresión en el que se encuentre el paciente. (PyDeSalud, 2021)

❖ **Notificación – No depresión**

A continuación, se evidenció el mensaje recibido para el grado No Depresión.

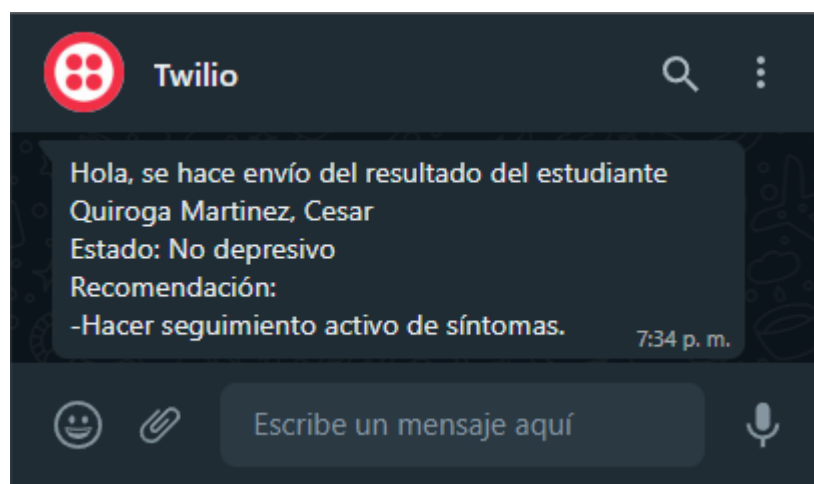


Figura 76. Recomendación no depresión

Elaboración: Los autores

❖ **Notificación – Depresión ligera**

A continuación, se evidenció el mensaje recibido para el grado Depresión Ligera.

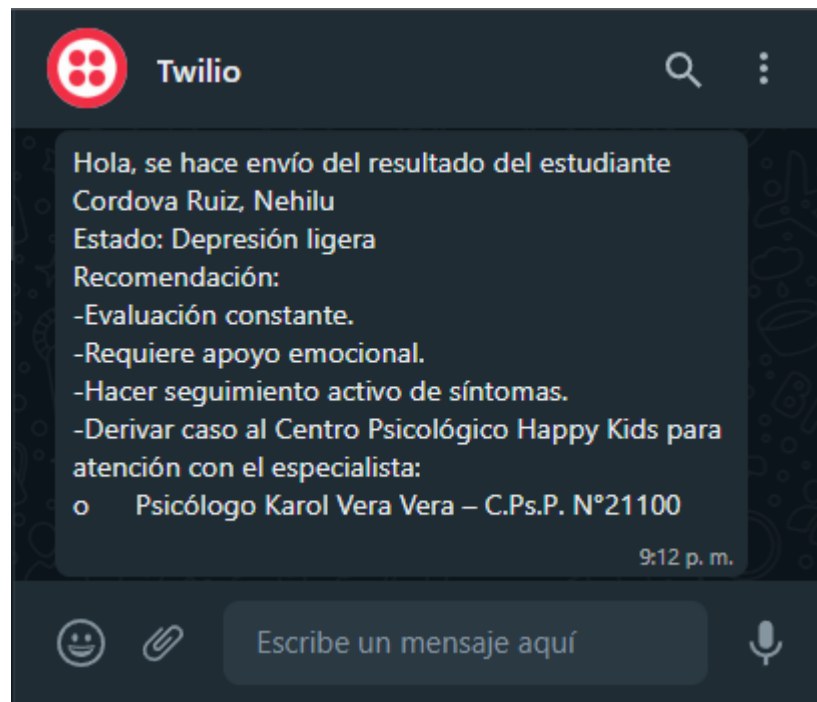


Figura 77. Recomendación depresión ligera

Elaboración: Los autores

❖ **Notificación – Depresión moderada**

A continuación, se evidenció el mensaje recibido para el grado Depresión Moderada.

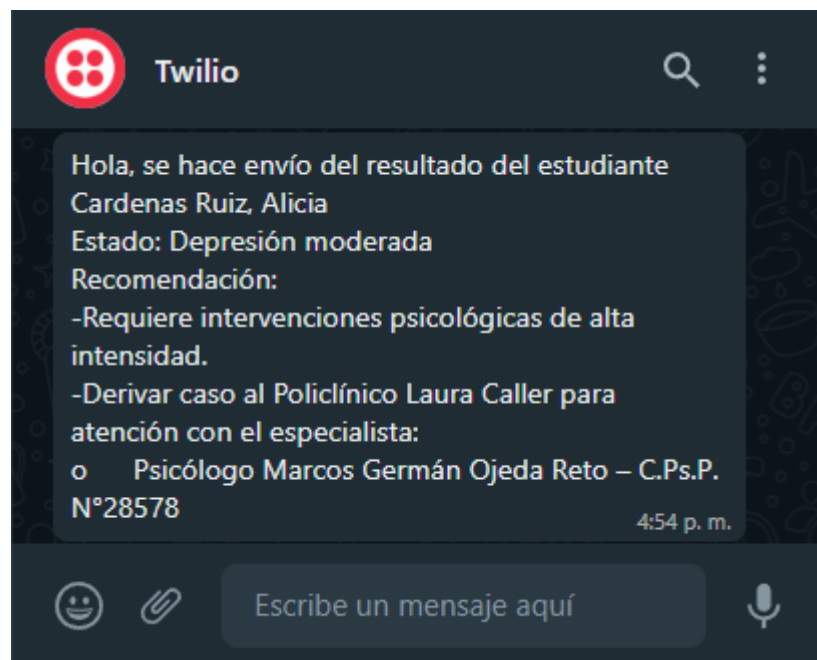


Figura 78. Recomendación depresión moderada

Elaboración: Los autores

❖ Notificación – Depresión severa

A continuación, se evidenció el mensaje recibido para el grado Depresión Severa.

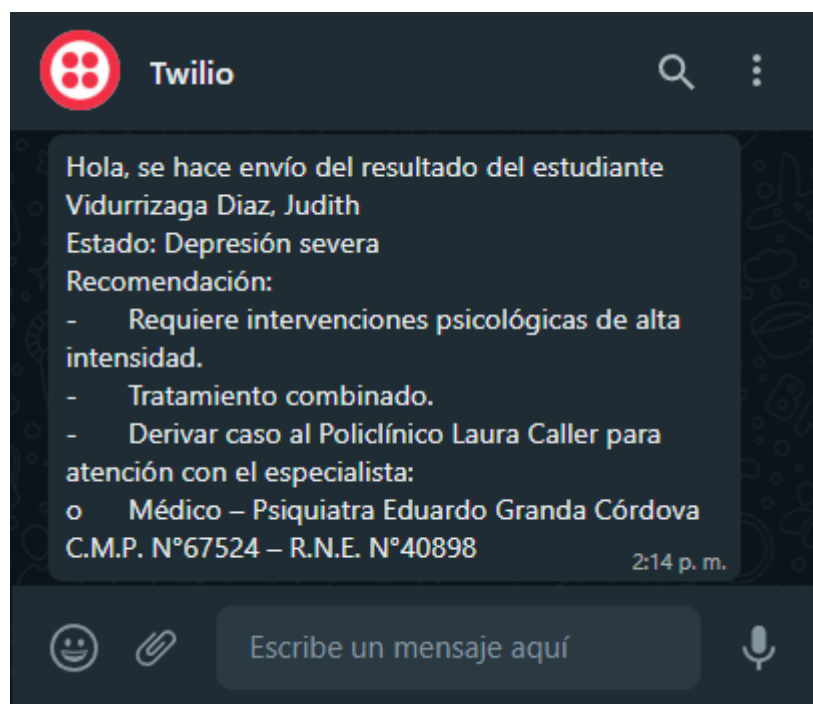


Figura 79. Recomendación depresión severa

Elaboración: Los autores

❖ Notificación – Depresión muy severa

A continuación, se evidenció el mensaje recibido para el grado Depresión muy Severa.

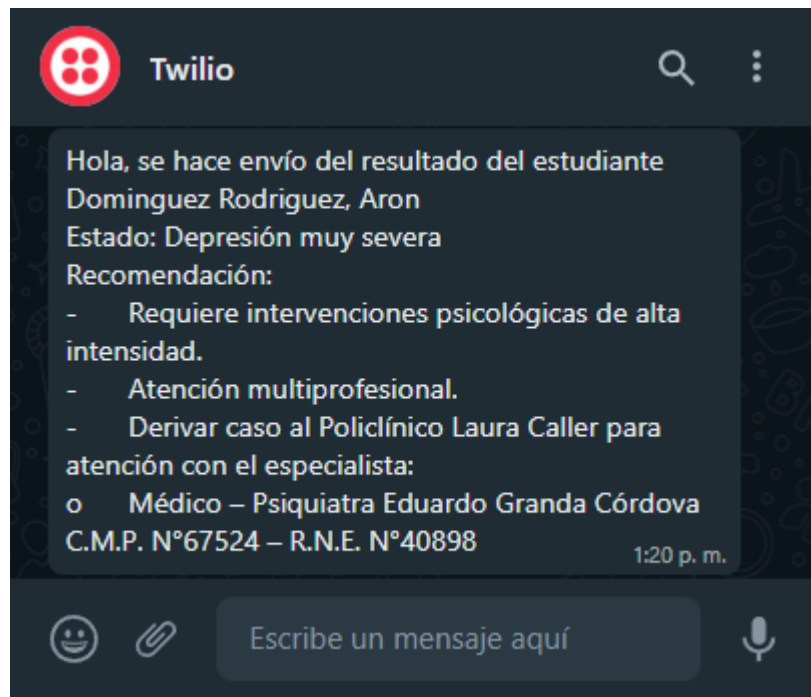


Figura 80. Recomendación depresión muy severa

Elaboración: Los autores

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

El trabajo de investigación tiene como objetivo general desarrollar una aplicación web que permita mejorar el proceso de evaluación psicológica para identificar posibles casos de depresión en alumnos de nivel secundaria mediante una autoevaluación compuesta por el test universal de Hamilton y el reconocimiento de expresiones en el rostro aplicando el aprendizaje supervisado como técnica de Deep Learning, siendo este último considerado por Andrango, M. A. (2019) en su investigación acerca de utilizar la inteligencia artificial para cumplir dicho propósito teniendo en consideración la cantidad variada de data para ser utilizada en el entrenamiento. De igual manera como parte de la solución, brindar información al psicólogo acerca del resultado obtenido según el nivel de escala de Hamilton y los centros médicos especializados para el tratamiento.

Para el reconocimiento de expresiones en los rostros se utilizó la técnica de aprendizaje supervisado junto con el algoritmo Deep Learning de redes neuronales convolucionales, el cual permitió identificar emociones en el rostro a través de una cámara web. Debido a que no se contaba con una base de dato propia se procedió a utilizar una externa, siendo el dataset FER2013 que está compuesto por siete expresiones y que además tiene una variedad de imágenes que representan las características asociadas a expresiones en el rostro de disgusto, felicidad, miedo, molestia, neutralidad, sorprendido y tristeza de diferentes personas y edades, el cual también es mencionado por Murcia, C. A. (2021), en su investigación, acerca del dataset y la variabilidad

que lo compone considerando las características propias de las expresiones y la correcta clasificación que debe tener cada una.

Cabe mencionar que solo se identificará las expresiones asociadas a la depresión, teniendo como base a (Geldres, 2016, págs. 50 - 52), que menciona que los estados de ánimo molesto, miedo, triste y neutral son considerados síntomas depresivos. De manera que se obtuvo como resultado un accuracy del 79% del modelo CNN utilizado y que, en comparación a la investigación de Murcia, C. A. (2021) fue de un accuracy del 68.09%. Esto se debe a factores donde se encuentra involucrado la poca iluminación del lugar y la distancia del rostro hacia la cámara web; sin embargo, se validó que el modelo tiene la capacidad de identificar una expresión en el rostro de un adolescente menor a 15 años y una persona adulta mayor a 18 años. (Anexo 25)

Para la evaluación psicológica se utilizó el cuestionario de preguntas del test de Hamilton, como se mencionó en Moscoso Pineda, B. L. (2017), que la escala de Hamilton permitió obtener un resultado cuantitativo el cual está representado en cinco niveles desde el no deprimido hasta la depresión muy severa; además en la investigación de Moscoso Pineda, B. L. (2017), mencionó que el test de Hamilton al ser autoevaluativa puede ser respondido por el paciente baja supervisión y presencia de un especialista en psicología. Es así como se procedió a integrarlo con el modelo de CNN y con la aplicación web, de manera que al realizarlo permitió responder las preguntas disponibles y a su vez mediante la cámara web se capturó las expresiones faciales identificadas durante el tiempo de duración. Se obtuvo resultados cuantitativos por cada evaluación teniendo una precisión 76.92.% del total, esto se debe a casos identificados donde el resultado por las preguntas respondidas demuestra que una persona no tiene depresión, sin embargo la emociones identificadas demuestran lo contrario, así como también en viceversa, ante este tipo de escenarios la psicóloga de la institución educativa María Goretti es la persona responsable de tomar una decisión al respecto teniendo en consideración que cuenta la disponibilidad para consultar las calificaciones respecto al rendimiento académico y conductual.

Por otra parte, se logró notificar en automático mediante mensajes al psicólogo con la información de los resultados y los centros de especializados para llevar un tratamiento de acuerdo con el nivel de depresión detectado, estos se encuentran basados en las historias clínicas (Anexo 10, Anexo 11 y Anexo 12) ya que la institución educativa María Goretti solo brinda el apoyo en diagnosticar casos de depresión y no un tratamiento especializado al escolar.

Se consideró el cumplimiento de todos los objetivos para la presente investigación, sin embargo, se consideró también que presenta limitaciones que pueden mejorarse en un futuro, esto debido a que no se están considerando todos los síntomas que se manifiestan en la depresión dado que involucra un mayor tiempo de análisis y duración del proyecto, pero que puede servir de conocimiento para aplicar y mejorar la precisión obtenida en la evaluación psicológica.

CONCLUSIONES

1. Se mejoró el proceso de evaluación psicológica utilizando algoritmo de Deep Learning de manera que se desarrolló una aplicación web, que permitió realizar una autoevaluación para determinar un posible caso de depresión y a su vez informar al psicólogo sobre el resultado obtenido.
2. Se utilizó el modelo de red neuronal convolucional (CNN) para la clasificación de las expresiones faciales en el rostro mediante el aprendizaje supervisado, del cual se capturó los gestos identificados a través de la cámara web, obteniendo un porcentaje alto de accuracy de 79% considerando el escenario cuando se enfoca directamente en el rostro y se tuvo una iluminación adecuada.
3. Se desarrolló la interfaz de evaluación psicológica compuesta por el test de Hamilton y el reconocimiento de emoción en el rostro, siendo este último el modelo integrado a la aplicación web. Se obtuvo un mayor detalle en tiempo real y variación según el tipo la respuesta del usuario, para un mayor análisis y detección como finalidad.
4. Las indicaciones notificadas al psicólogo fueron determinadas aplicando la lógica del proceso de evaluación psicológica donde todos los casos de depresión identificados en los alumnos de secundaria del colegio María Goretti son derivados a un centro de salud especializado para su

tratamiento, esto debido a que el psicólogo de la institución no posee los recursos necesarios para efectuar dichas intervenciones.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda considerar la autoevaluación del estudiante en un ambiente con un ambiente con las condiciones mínimas especificadas, teniendo en cuenta la iluminación óptima y evitar las filtraciones de luces con la finalidad de que la cámara identifique correctamente las expresiones faciales del estudiante. Además, considerar los sonidos externos para no desconcentrar en el desarrollo de la evaluación.
2. Con el uso de un dataset externo, es recomendable contar con una base de datos de imágenes propia que cumpla con las necesidades de acuerdo con las expresiones en los rostros de las personas para el entrenamiento del modelo utilizado.
3. Implementar el test de Eysenk en el sistema dado que en la actualidad lo realizan en el curso de psicología como parte de un requisito para tener conocimiento de los estudiantes con respecto a su personalidad y ser utilizado como fuente de información al momento de una evaluación psicológica.
4. Se recomienda establecer alianzas estratégicas con las clínicas especialistas con la finalidad de llevar información acerca de la depresión y temas relacionados mediante talleres educativos, y, además, brindar un mayor campo de acción ante posibles casos de depresión.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliográficas

- American Academy of Pediatrics. (2021). La salud mental durante el COVID-19. Obtenido de Healthy Children: <https://www.healthychildren.org/Spanish/health-issues/conditions/COVID-19/Paginas/Signs-your-Teen-May-Need-More-Support.aspx>
- Anaconda. (2022). Anaconda Navigator. Obtenido de <https://anaconda.org/anaconda/anaconda-navigator>
- Andrango Calvachi, M. A. (2019). Uso de reconocimiento facial de emociones basado en técnicas de Deep Learning. Obtenido de <https://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2297/1/UISRAEL-EC-MASTER%20-%20TELEM-378.242-2019-013.pdf>
- Biblioteca Digital del Insitituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. (Abril de 2022). Biblioteca Digital del Ilce. Obtenido de Biblioteca Digital del Ilce: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/084/htm/sec_9.htm
- Casado Beinat, N. N. (2022). Redes Neuronales Convolucionales y aplicaciones. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/74259/1/natalia-casado-redes-neuronales-tfg.pdf>
- Centeno Franco, A. A. (2019). Deep Learning. Obtenido de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/90004/Centeno%20Franco%20Alba%20TFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Condori Chambi, L. J., & Paricahua Choque, V. V. (2019). Depresión, ansiedad y atención en el rendimiento académico de estudiantes de nivel secundaria. Obtenido de Universidad Nacional de San Agustín: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/9862/PScochlj.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Coronel Caján, E. A. (2021). Reconocimiento de expresiones faciales de tristeza utilizando aprendizaje profundo. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/9278/Coronel%20Caj%C3%A1n%20Erick%20Arturo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Diario Gestión. (11 de Febrero de 2020). Estudiantes de todo secundaria serán evaluados con sistema de letras. Obtenido de <https://gestion.pe/peru/en-marzo-se-define-si-estudiantes-de-todo-secundaria-seran-evaluados-con-sistema-de-letras-noticia/>
- Esteban, N. T. (2019). Tipos de investigación. Obtenido de Core: <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>
- Face-recognition. (2022). Acerca de face-recognition. Obtenido de <https://pypi.org/project/face-recognition/>
- Galán Cortina, V. (2015). Aplicación de la metodología CRISP-DM a un proyecto de minería de datos en el entorno universitario. Obtenido de Universidad Carlos III de Madrid: https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/22198/PFC_Victor_Galan_Cortina.pdf
- Galindo, E. A., Perdomo, J. A., & Figueroa-García, J. C. (2020). Estudio comparativo entre máquinas de soporte vectorial multiclase, redes neuronales y sistema de inferencia neuro-difuso auto organizado para problemas de clasificación. Obtenido de Información Tecnológica: <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v31n1/0718-0764-infotec-31-01-273.pdf>
- Gallardo Arancibia, A. (2009). Metodología para la definición de requisitos en proyectos de data mining (ER-DM). Obtenido de Archivo Digital UPM: https://oa.upm.es/1946/1/JOSE_ALBERTO_GALLARDO_ARANCIBIA.pdf
- Geldres, V. N. (2016). Inteligencia emocional y depresión en adolescentes víctimas y no víctimas de violencia familiar. Obtenido de Cybertesis - Repositorio de Tesis Digitales: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5683/Geldres_vn.pdf?sequence=3
- González Arencibia, M. M., & Martínez Cardero, D. D. (2020). Deep Learning: su impacto económico. Obtenido de III Congreso Virtual Internacional sobre Economía Social y Desarrollo Local Sostenible: <https://www.eumed.net/actas/20/economia-social/23-deep-learning-su-impacto-economico.pdf>
- Hamilton, M. H. (2022). Hamilton Depression Rating Scale. Obtenido de <https://dcf.psychiatry.ufl.edu/files/2011/05/HAMILTON-DEPRESSION.pdf>

- Herrera Vargas, I. V., Rios Valles, J. A., Pérez González, I. M., & Vasquez Rios, E. R. (Diciembre de 2019). Relación entre depresión y promedio escolar en estudiantes de la Facultad de Psicología y Terapia de la Comunicación Humana, UJED, campus Durango. *Revista de Pedagogía Crítica*, 11.
- Iberdrola. (2022). 'Deep learning': un concepto clave para llevar la inteligencia artificial al siguiente nivel. Obtenido de <https://www.iberdrola.com/innovacion/deep-learning>
- Iglesias Hoyos, S. S., del Castillo Arreola, A. A., & Muñoz-Delgado, J. I. (2016). Reconocimiento facial de expresión emocional: diferencias por licenciaturas. Obtenido de *Acta de Investigación Psicológica* : https://www.revista-psicologia.unam.mx/revista_aip/index.php/aip/article/view/109
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). Estado de la Niñez y Adolescencia. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística e Informática: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-ninez-y-adolescencia-ene-feb-mar-2021.pdf>
- Jupyter. (2022). Jupyter Notebook. Obtenido de <https://jupyter.org/>
- Keras. (2022). Obtenido de Acerca de Keras: <https://keras.io/about/>
- Kumar, A. (2022). Análisis de datos. Obtenido de <https://vitalflux.com/great-mind-maps-for-learning-machine-learning/>
- León Martínez, J. L. (2019). Identificación de depresión mediante análisis de sentimientos. Obtenido de Dehesa Repositorio Institucional: https://dehesa.unex.es:8443/bitstream/10662/9538/1/TFGUEx_2019_Leon_Martinez.pdf
- Lopez Pacheco, M. A. (2021). Redes neuronales convolucionales para el modelado de sistemas no lineales con aplicación al monitoreo de daño estructural. Obtenido de Centro de investigación y de estudios avanzados del instituto politécnico nacional: <https://www.ctrl.cinvestav.mx/~yuw/pdf/DoTesMLopez.pdf>
- Manrique Rojas, E. E. (2020). Machine Learning: análisis de lenguajes de programación y herramientas para desarrollo. Obtenido de *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*: <https://www.proquest.com/openview/c7e24c997199215aa26a39107dd2fe98/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Mayo Clinic. (2022). Depresión. Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/depression/diagnosis-treatment/drc-20356013>
- Moine, J. M., Haedo, A. S., & Gordillo, S. S. (2011). Análisis comparativo de metodologías para la gestión de proyectos de minería de datos. Obtenido de Repositorio institucional comisión de investigaciones

científicas:

https://digital.cic.gba.gob.ar/bitstream/handle/11746/3516/11746_3516.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Moscoso Pineda, B. L. (2017). Afectación psicológica en adolescentes expuestos a violencia intrafamiliar de la parroquia ricaurte. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27160/1/Tesis%20.pdf>

Murcia Ferrándiz, C. Á. (Julio de 2021). Sistema de reconocimiento de emociones. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante:

https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/116753/1/Estudio_de_arquitecturas_de_deep_learning_para_recon_Murcia_Ferrandiz_Carlos.pdf

Oheix, J. L. (2019). Face expression recognition dataset. Obtenido de Kaggle: <https://www.kaggle.com/datasets/jonathanoheix/face-expression-recognition-dataset>

Organización Mundial de la Salud. (2020). Depresión. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>

Organización Mundial de la Salud. (2021). Salud Mental. Obtenido de Ministerio de Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>

Pacienza, J., & Maida, E. G. (2015). Metodologías de desarrollo de software. Obtenido de Biblioteca Digital de la Universidad Católica de Argentina: <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>

PyDeSalud. (24 de Setiembre de 2021). Atención escalonada para el tratamiento de la depresión: una revisión sistemática y meta-análisis. Obtenido de <https://pydesalud.com/atencion-escalonada-para-el-tratamiento-de-la-depresion-una-revision-sistemica-y-meta-analisis/>

Robles Negrillo, W. M. (2018). Depresión como factor asociado al rendimiento académico en estudiantes del séptimo año de medicina humana de la universidad privada San Juan Bautista, 2016. Obtenido de Repositorio institucional universidad privada San Juan Bautista: <http://repositorio.upsjb.edu.pe/bitstream/handle/upsjb/1620/T-TPMC-Walter%20Manuel%20Robles%20Negrillo.PDF?sequence=1&isAllowed=y>

Ruiz Manosalva, G. G. (2019). Modelo de análisis de datos utilizando técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado, para identificar patrones en la información generada por los pacientes, sometidos a juegos diseñados como un instrumento de apoyo terapéutico. Obtenido de <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/8502/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

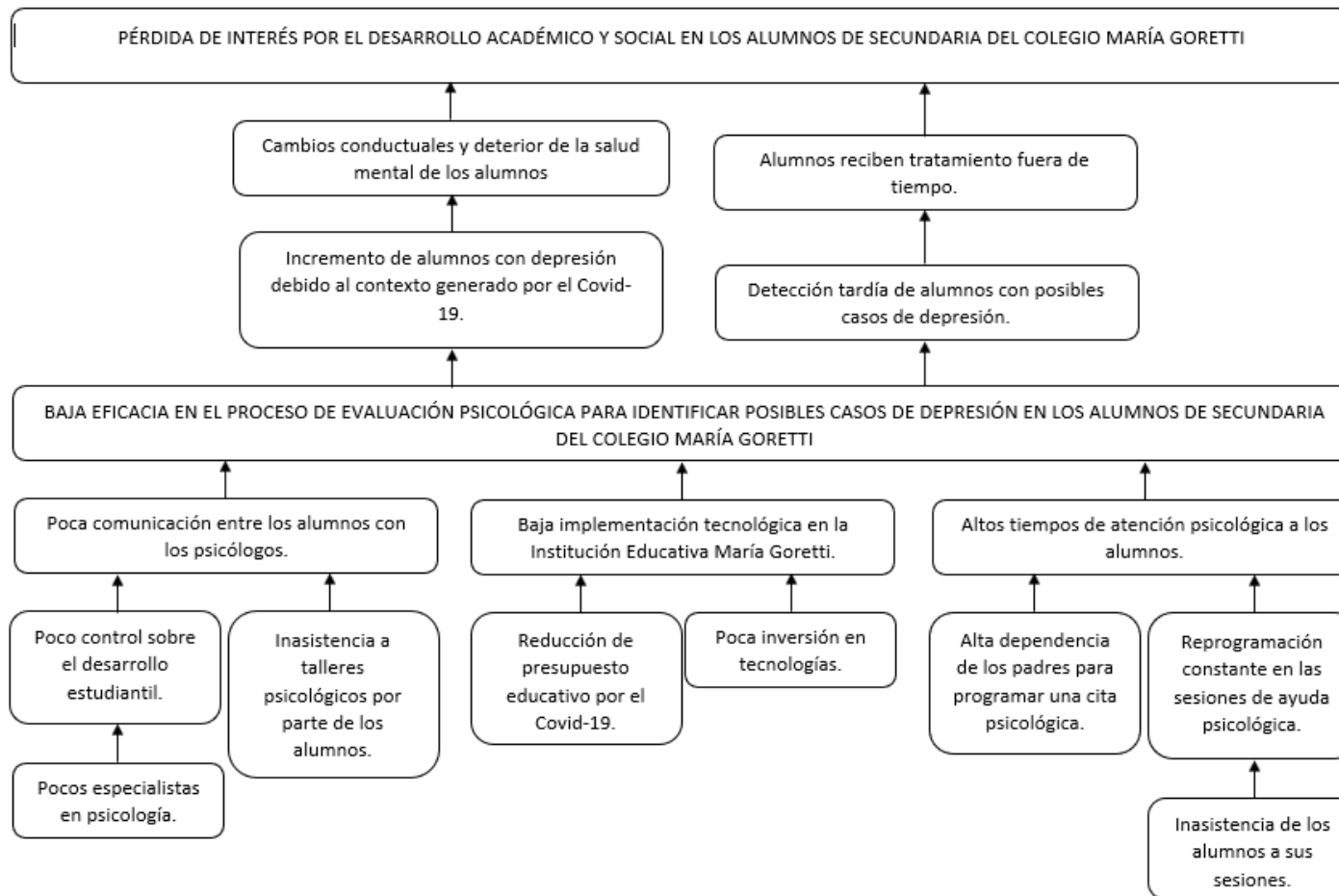
- ScrumStudy. (2017). CUERPO DE CONOCIMIENTO DE SCRUM - GUÍA SBOK. Obtenido de <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Spanish-SouthAmerican.pdf>
- Shan, K., Guo, J., You, W., Lu, D., & Bie, R. (2017). Automatic facial expression recognition based on a deep convolutional-neural-network structure. Obtenido de <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7965717>
- Tensor Flow. (2022). Acerca de Tensor Flow. Obtenido de <https://www.tensorflow.org/overview?hl=es-419>
- UNICEF. (2021). La salud mental de niñas, niños y adolescentes en el contexto de la COVID-19. Obtenido de UNICEF: <https://www.unicef.org/peru/media/10616/file/Salud%20menta%20en%20contexto%20COVID19.pdf>
- Valencia, I. T. (2020). Estudio comparativo entre metodologías tradicionales y metodologías ágiles aplicadas a proyectos IT en entorno industrial. Obtenido de Universidad Pública de Navarra: https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/38990/TFM%20I%C3%91AKI%20TORRES%20VALENCIA_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

LISTA DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Árbol de problemas	124
Anexo 2. Entrevista N°01 – Descripción de la situación problemática	127
Anexo 3. Acta de reunión N°01	128
Anexo 4. Autorización	129
Anexo 5. Proceso de evaluación psicológica del Colegio María Goretti (AS - IS)	130
Anexo 6. Proceso de evaluación psicológica del Colegio María Goretti (TO - BE)	131
Anexo 7. Población secundaria del Colegio María Goretti en los años 2019, 2020 y 2021	132
Anexo 8. Histórico de notas del nivel secundario del año 2020	152
Anexo 9. Acta de constitución del proyecto	153
Anexo 10. Caso de depresión severa	156
Anexo 11. Caso de depresión moderada	159
Anexo 12. Caso de depresión ligera	163
Anexo 13. Escala de Hamilton	164
Anexo 14. Modelo de atención escalonada para la depresión	165
Anexo 15. Manual de usuario	174
Anexo 16. Formato de Solicitudes ARCO	175
Anexo 17. Acta de aceptación Sprint N°01 – Historia de Usuario N°01	176
Anexo 18. Acta de aceptación Sprint N°01 – Historia de Usuario N°02	177

Anexo 19. Acta de aceptación Sprint N°02 – Historia de Usuario N°03	178
Anexo 20. Acta de aceptación Sprint N°02 – Historia de Usuario N°04	179
Anexo 21. Acta de aceptación Sprint N°03 – Historia de Usuario N°05	180
Anexo 22. Acta de aceptación final del proyecto	181
Anexo 23. Manual de políticas y procedimiento seguridad de la información en el marco norma internacional de Sistemas de Gestión de la Seguridad de Información ISO 2001	195
Anexo 24. Procedimiento técnico para la implementación de la Aplicación con Deep Learning para identificar casos de depresión y recomendación en los alumnos de secundaria del Colegio María Goretti	196
Anexo 25. Evidencias de evaluaciones psicológicas con población adolescente y adulto	198
Anexo 26. Documento de plan de prueba	200
Anexo 27. Ejecución de pruebas	244
Anexo 28. Certificado del uso correcto del test de Hamilton en el proyecto	245

ANEXOS



Anexo 1. Árbol de problemas

Elaboración: Los autores

ENTREVISTA N°1

Dirigido (a) a Esther Roque Benites, con cargo de Promotora en la Institución Educativa María Goretti.

1. Descripción de la situación actual

- 1.1. Actualmente, debido a la pandemia del COVID-19 y el establecimiento de las clases virtuales: ¿Cuáles son los cambios psicológicos presentados en los alumnos y de qué manera ha impactado en su desarrollo emocional, mental y de comportamiento? ¿En qué grupo de edades se presenta más?**

Respuesta:

Los cambios psicológicos que mayormente se ha presentado es la ansiedad y depresión debido a la frustración por pérdidas familiares, miedo a los contagios, no interactuar con sus compañeros, no salir de su casa, entre otros, lo que ha generado pérdida de interés por el estudio, poca concentración y en ocasiones realizar acciones contra su salud corporal. Esto se demuestra en la poca participación de los alumnos en el desarrollo de las clases virtuales, calificaciones bajas y mayor cantidad de inasistencias. De igual manera al no interactuar y comunicarse de manera presencial con sus compañeros de clase, afecta negativamente la sociabilización, teniendo como consecuencia alumnos retraídos con dificultad para expresarse y desenvolverse.

Dichos cambios se observan en los alumnos del nivel inicial, primaria y secundaria (más afectado).

- 1.2. De acuerdo a la pregunta 1.1, En comparación con las clases virtuales ¿cómo ha variado el desarrollo académico de los alumnos con las clases presenciales?**

Respuesta:

Antes de la pandemia los alumnos mostraban mayor interés en el estudio y participación en sus clases, asimismo se ponía en práctica las buenas costumbres, hábitos y valores que eran la base para su desarrollo académico y personal. La sociabilización es otro de los pilares que permitían al alumno interactuar con su entorno y adquirir experiencias y vivencias.

- 1.3. Dado el contexto actual ¿cuál serían las posibles causas que provoque un cambio psicológico significativo en los alumnos? De presentarse posibles casos de depresión**

¿se cuenta con personal especializado que brinden apoyo y seguimiento a los estudiantes?

Respuesta:

Como posibles causas es que muchos alumnos vienen de familias disfuncionales no teniendo una imagen materna y/o paterna, considerando también si presencia o es víctima de agresiones físicas, entre otros. Un reciente caso de depresión en una alumna de nivel secundario se debió al conflicto de orientación sexual dado al miedo de poder expresarlo a su familia y grupo de amistades.

Hasta antes de la pandemia, la institución educativa contaba con un área de psicología que brindaba apoyo y asesorías personalizadas a los estudiantes, sin embargo con el inicio de las clases virtuales debido a la pandemia y la reducción del presupuesto no se llevó a cabo dichas actividades durante el periodo del 2020 y el primer semestre del 2021. Solo se brindaron charlas psicológicas no continuas a los padres y/o apoderados de los alumnos. A partir del segundo semestre de este año (2021), se ha restablecido el apoyo psicológico brindando consejería y asesoría a los alumnos que presenten posibles problemas psicológicos.

1.4. En clases presenciales (antes de la pandemia), ¿se contaba con un tutor educativo por sección o grado? De ser así ¿Cuáles eran sus funciones principales en el desarrollo académico de los estudiantes?

Respuesta:

Se contaba con tutores encargados de supervisar el desarrollo académico de cada estudiante, para el grado de inicial y primaria se contaba con un tutor por aula y en secundaria había tres tutores para todos los grados. Entre sus funciones era brindar tutorías sobre los diferentes temas que guarden relación con los problemas más frecuentes que enfrentan los alumnos, teniendo la participación de la psicóloga para complementar lo explicado.

Realizar seguimiento de cada alumno en cuanto a sus calificaciones, conducta y desenvolvimiento académico en coordinación con los docentes de cada curso, a fin de observar conductas inusuales y establece una comunicación directa con el estudiante para obtener información que permita identificar si presenta algún tipo problema y poder derivarlo con la psicóloga para su análisis, revisión y evaluación (historia clínica).

1.5. En clases virtuales (durante la pandemia), de acuerdo a la pregunta anterior ¿Qué funciones tiene el tutor dado que los estudiantes se encuentran en sus hogares?

Respuesta:

Para el nivel secundaria ahora se cuenta con dos tutores para el grado de secundaria. Tiene como función tomar asistencia, publicar tareas, realizar tutorías para los alumnos, revisar las calificaciones, participaciones (cámaras encendidas durante la clase) y verificar las asistencias diarias de manera que permita hacer seguimiento al desarrollo académico de cada estudiante.

1.6. ¿De qué manera la institución educativa, dada la nueva modalidad de enseñanza, se adaptó en lograr una comunicación efectiva con los padres o apoderados respecto al desarrollo académico de los alumnos para la detección de posibles casos de depresión? (Explicar proceso actual y actores).

Respuesta:

En la parte académica: la coordinadora de secundaria realiza reunión semanal con los docentes y tutores para obtener información de los alumnos que presentan un desarrollo académico descuidado. Con el informe detallado se procede a comunicarlo a la promotora, quien a su vez se comunica vía telefónica con los padres de los alumnos a fin de explicar la situación de sus hijos respecto a sus calificaciones, inasistencias y participación en las clases. En coordinación con los padres de familia se procede a establecer una reunión el cual se realiza de manera presencial, no obstante por motivo de causa mayor y de ser necesario la psicóloga puede acudir al domicilio del alumno. Efectuada la reunión y de acuerdo a lo conversado se procede a realizar una charla y evaluación psicológica al alumno de manera que permita determinar si presenta un posible caso de depresión y/u otro problema psicológico.

Anexo 2. Entrevista N°01 – Descripción de la situación problemática

Elaboración: Los autores

ACTA DE REUNIÓN N°01	
APLICACIÓN CON DEEP LEARNING PARA IDENTIFICAR CASOS DE DEPRESIÓN Y RECOMENDACIÓN EN LOS ALUMNOS DE SECUNDARIA DEL COLEGIO MARÍA GORETTI	
Fecha: Lima, 12 de Marzo del 2022	Página: 1/1
Elaborado por: Piero David Fernández Roncagliolo / Luis Angel Cotos Cortez	

ASISTENTES	CARGO / EMPRESA	FIRMAS
Piero David Fernández Roncagliolo	Desarrollador	<i>Fernández</i>
Luis Angel Cotos Cortez	Desarrollador	<i>Luis</i>
Esther Roque Benites	Promotora	<i>Esther Roque B</i>

AGENDA DE TRABAJO:

- ❖ Revisión de acuerdos y compromisos con la organización.
- ❖ Revisión de las tareas definidas y de la recopilación de información.

DESARROLLO:

La promotora Esther Roque Benites del Colegio María Goretti realizó la presentación acerca de los estándares de desarrollo, que se ponen en práctica en la institución.

- ❖ Obtener información para el desarrollo y sustento del proyecto de investigación mediante entrevista:
 - ✓ Número de matrículas de alumnos en los años 2019, 2020 y 2021.
 - ✓ Registro de notas de los alumnos por cada año del 2019 al 2021 y sección.
 - ✓ Posibles casos de depresión en los alumnos, considerando las causas asociadas, cantidad, tratamiento a brindar, entre otros.
 - ✓ Información sobre el proceso actual de evaluación psicológica, considerando la participación de los actores, las actividades a realizar, entre otros.

ACUERDOS Y COMPROMISOS:

- ❖ El Colegio María Goretti proporcionará información confidencial, estadística y de carácter público.
- ❖ Se entregará información adicional a los involucrados para el desarrollo del proyecto.
- ❖ Los Bachilleres Piero David Fernández Roncagliolo con DNI N° 70329847 y Luis Angel Cotos Cortez con DNI N° 74556043, recepcionarán la información proporcionada por el Colegio María Goretti y será utilizada única y exclusivamente para la elaboración y puesta en ejecución de la Aplicación con Deep Learning para identificar casos de depresión y recomendación en los alumnos de secundaria del Colegio María Goretti.
- ❖ Los Bachilleres responsables del trabajo de investigación se comprometen a guardar reserva y confidencialidad de la información proporcionada por parte del Colegio María Goretti.
- ❖ La siguiente reunión fue de manera virtual y se llevó a cabo el 12 de Marzo del 2022.

Anexo 3. Acta de reunión N°01

Elaboración: Los autores

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARÍA GORETTI

**LA PROMOTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
MARÍA GORETTI, QUE SUSCRIBE:**

AUTORIZA

A PIERO DAVID FERNÁNDEZ RONCAGLIOLO, CON
DNI N° 70329847 Y A LUIS ANGEL COTOS CORTEZ CON DNI N°
74556043, SE BRINDE INFORMACIÓN CONFIDENCIAL,
ESTADÍSTICA Y DE CARÁCTER PÚBLICO DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA MARÍA GORETTI.

SE EXPIDE LA PRESENTE A SOLICITUD DE LOS INTERESADOS PARA
LOS FINES EDUCATIVOS Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.

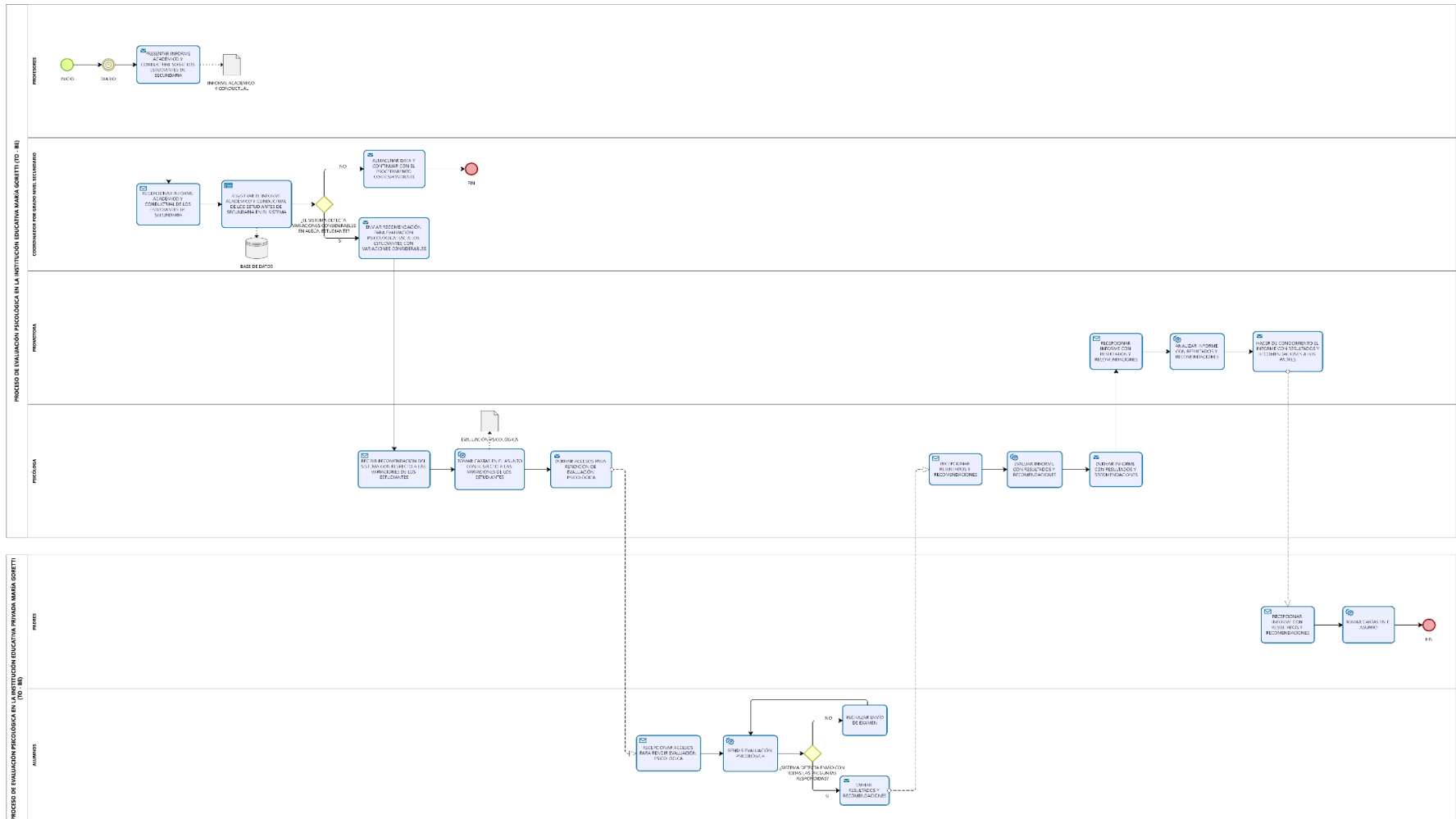
LIMA, 12 DE MARZO DEL 2022.



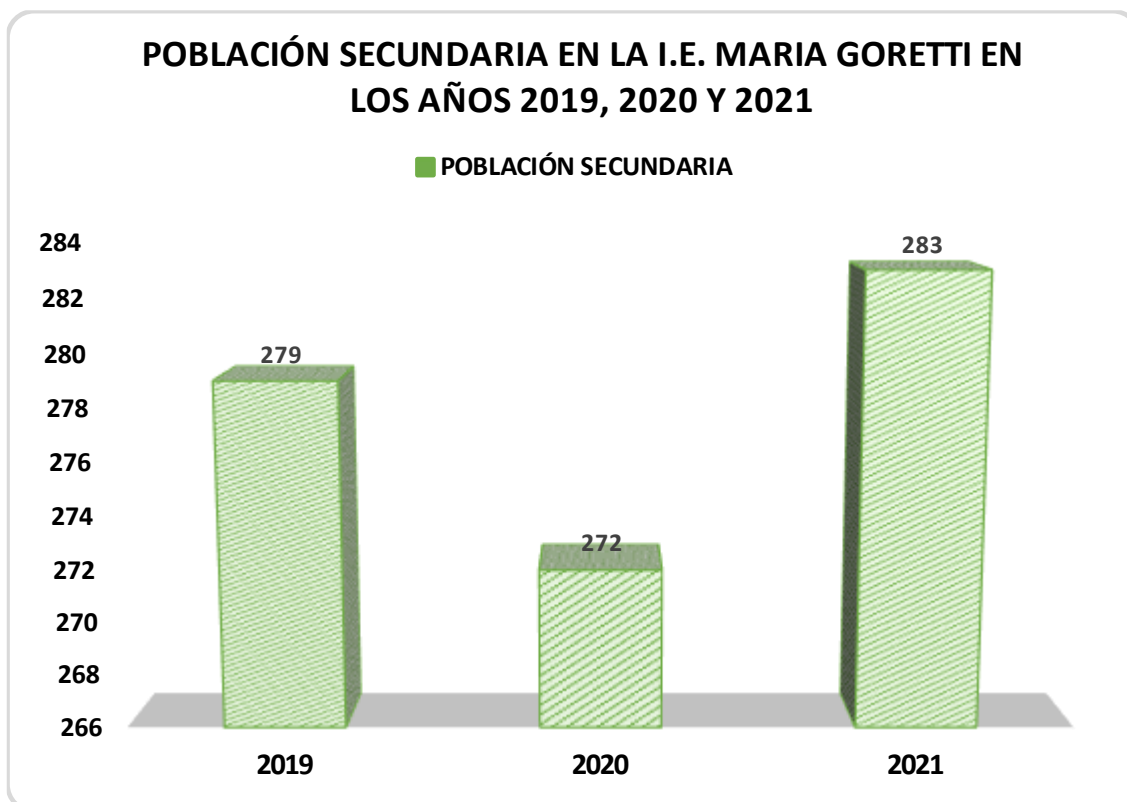
Piero David Fernández Roncagliolo B
DNI 08827262

Anexo 4. Autorización

Elaboración: Los autores



Anexo 6. Proceso de evaluación psicológica del Colegio María Goretti (TO - BE)
Elaboración: Los autores



Anexo 7. Población secundaria del Colegio María Goretti en los años 2019, 2020 y 2021

Fuente: Colegio María Goretti, 2022

RESUMEN ESTADISTICO		Cantidad de Estudiante Según Sexo				Total	Porcentaje (%)	AREA										Observaciones ⁽¹³⁾																			
		H	M	Total	Porcentaje (%)			Desarrollo personal(A)	Ciencias Sociales(B)	Educación Física(C)	Arte y Cultura (D)	Comunicación (E)	Castellano como segunda lengua(F)	Sexo H/M	Control de asistencia	Comprende y participa significativamente en la búsqueda del conocimiento	Construye responsablemente el espacio y el ambiente		Gestiona responsablemente los recursos económicos	Se desenvuelve de manera autónoma a través de su motricidad	Asume una vida saludable	Interactúa a través de sus habilidades sociomotrices	Comprende los lenguajes artísticos	Aplica de manera crítica manifestaciones artísticas-culturales	Se comunica oralmente en su lengua materna	Lee diversos tipos de textos en su lengua materna	Escibe diversos tipos de textos en su lengua materna	Se comunica oralmente	Lee diversos tipos de textos escritos	Escibe diversos tipos de textos	Nº Áreas y Talleres que no alcanzan el puntaje mínimo a grado (10)	Siudadin Final(1)	Motivo de Retiro(2)				
22	D N I						M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	0	PRO	
23	D N I						M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	0	PRO	
24																																					
25																																					
26																																					
27																																					
28																																					
29																																					
30																																					
31																																					
32																																					
33																																					
34																																					
35																																					
36																																					
37																																					
38																																					
39																																					
40																																					
41																																					
42																																					
43																																					
44																																					
45																																					
46																																					
47																																					
48																																					
49																																					
50																																					

NOMBRE DEL PROFESOR DE AREA - TALLER	Firma
A HURTADO MELGAREJO, Miguel Angel	
B ROQUE BENITES, Lidia	
C DUQUE ROQUE, Shirley	
D ROQUE BENITES, Lidia	
E ESPINOZA GAMARRA, Joel Joseph	
F	
G SALAZAR TREJO, Norma Vivina	
H COLQUE VALENTIN, Ivonne	

NOMBRE DEL PROFESOR DE AREA - TALLER	Firma
I MALDIVIEZO VELARDE, Alfredo Luis	
J DIAZ VERA, Edwin Paul	
K NANEZ RAMOS, Daniel Lorenzo	
L	
M	
N	
O	

 COMAS
 Lugar o Ciudad

 Sub Director(a)
 Firma-Post Firma y Sello

20 de Diciembre de 2020
 día mes año

 GONZALES SANCHEZ, Diana Luz
 Director(a)
 Firma-Post Firma y Sello



ACTA OFICIAL DE EVALUACIÓN DEL NIVEL SECUNDARIA EBR - 2020

Los resultados de aprendizajes de los estudiantes de cada grado y sección se reportan en el Acta Final que se encuentra en el Sistema de Información de Apoyo a la Gestión de la Institución Educativa - SIAIGE, disponible en <http://sistemas10.minedu.gob.pe/siaige3/>. Este formulario TIENE VALOR OFICIAL.

Datos de la Instancia de Gestión Educativa Descentralizada (UGEL) (1)				Datos de la Institución Educativa				Periodo Lectivo (8)		Inicio		Fin		05/01/2021		Ubicación Geográfica																					
Código				Número y/o Nombre				Código Modular		ÁREA																											
Nombre de UGEL				Resolución de creación N°				Modalidad (3)		Grado (6)		Turno (7) M																									
N° Orden				Apellidos y Nombres (Orden Alfabético)				Desarrollo personal(A)		Ciencias Sociales(B)		Educación Física(C)		Arte y Cultura (D)		Comunicación (E)		Castellano como segunda lengua(F)																			
1				D N I				M		T		R		A		S		L		A		D		A		D		O		T		RM 193-2020-MINEDU-28/06/2020 IE. LIBERTAD					
2				D N I				H		A		A		A		A		A		B		B		B		B		B		B		0		PRO			
3				D N I				H		A		A		A		A		A		B		B		B		B		B		B		0		PG			
4				D N I				M		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A		0		PRO			
5				D N I				M		AD		AD		AD		AD		AD		AD		AD		AD		AD		AD		AD		0		PRO			
6				D N I				M		AD		AD		AD		AD		AD		B		B		B		AD		AD		AD		0		PRO			
7				D N I				H		A		A		A		A		B		B		B		AD		AD		A		A		A		0		PRO	
8				D N I				H		T		R		A		S		L		A		D		A		D		O		T		010-20/10/2020 IE. 2045 JOSÉ CARLOS MARIATEGUI					
9				D N I				M		T		R		A		S		L		A		D		A		D		O		T		RD.065-2020-30/06/2020 IE. 2025 INMACULADA CONCEPCION					
10				D N I				H		B		B		A		A		A		B		B		B		A		A		A		A		0		PRO	
11				D N I				H		A		A		A		A		A		A		A		A		AD		A		A		A		0		PRO	
12				D N I				M		AD		AD		AD		AD		AD		A		A		AD		AD		A		A		A		0		PRO	
13				D N I				H		B		B		B		B		B		B		B		B		B		B		B		B		0		PRO	
14				D N I				M		B		B		B		B		B		B		B		B		A		A		B		B		0		PRO	
15				D N I				H		T		R		A		S		L		A		D		A		D		O		T		00-09/07/2020 IE. 3065 VIRGEN DEL CARMEN					
16				D N I				M		B		B		B		B		B		B		B		B		B		B		B		0		PRO			
17				D N I				H		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A		0		PRO	
18				D N I				M		A		A		A		A		B		B		B		A		A		A		A		A		0		PRO	
19				D N I				M		A		A		A		A		A		B		B		A		A		A		A		A		0		PRO	
20				D N I				H		A		A		B		B		B		B		B		B		B		B		B		B		0		PRO	
21				D N I				H		AD		AD		AD		AD		AD		AD		AD		AD		AD		AD		AD		AD		0		PRO	

(1) Datos de la Instancia de Gestión Educativa UGEL.
 (2) Código del Estudiante únicamente si el estudiante no tiene DNI.
 (3) Modalidad : (EBR) Educación Básica Regular, (EAD) Educación a Distancia.
 (4) Gestión : (P) Público, (PR) Privado.
 (5) Grado : 1, 2, 3, 4, 5.
 (6) Sección : A, B, C, D, ... " " si es sección única.
 (7) Turno : (M) Mañana, (T) Tarde.
 (8) Período Lectivo : Según norma que autoriza.
 (9) Comp. Transv. : No aplica para determinar la promoción del grado.

(10) N° Áreas/Talleres que no alcanzan : el calificativo mínimo exigido.
 (11) Situación Final
 (12) Motivo del Retiro
 (13) Observaciones
 (14) Especial. Ocupac.

Se refiere a la cantidad de áreas y talleres que no alcanzan el calificativo mínimo exigido.
 (PRO) Promovido de Grado, (RR) Requiere Recuperación Pedagógica, (PER) Permanece en el Grado, (T) Traslado, (R) Retirado, (PE) Postergación de Evaluación, (AE) Adelanto de Evaluación, (F) Fallecido, (PG) Promoción Guiada.
 (SE) Situación Económica, (AG) Apoyo a labores agrícolas, (TR) Trabajo Infantil, (VI) Violencia, (EN) Enfermedad, (AD) Adicción, (OT) Otros (Especificar en columna Observaciones).
 N° y fecha de Resol. directoral para recuperación, adelanto, portegación, ubicación, subsanación, convalidación de estudios independientes, convalidación de aprendizajes comunitarios.
 Código de especialidad ocupacional (14) de acuerdo a la Tabla 1 elaborada por el director(a).

TABLA 1	
Código(14)	Especialidad Ocupacional - Módulo

RESUMEN ESTADISTICO	Cantidad de Estudiante Según Sexo						Porcentaje (%)	AREA										Observaciones ⁽¹³⁾						
	Total	H	M	Total	H	M		Desarrollo personal(A)	Ciencias Sociales(B)	Educación Física(C)	Arte y Cultura (D)	Comunicación (E)	Castellano como segunda lengua(F)	Nº Areas y talleres que no alcanzan el calificación mínimo según (10)	Blasón (11)	Módulo de Historia(12)								
Nº Orden	DNI / Código del Estudiante ⁽²⁾		Apellidos y Nombres (Orden Alfabético)			Sexo HIM	Contribuye su identidad	Conoce y participa significativamente en la historia del territorio	Contribuye respetando las historias	Gestiona responsablemente el espacio y el ambiente	Gestiona responsablemente los recursos económicos	Se desenvuelve de manera autónoma a través de su motricidad	Asume una vida saludable				Interactúa a través de sus habilidades sociomotoras	Conoce proyectos desde los lenguajes artísticos	Aprecia de manera crítica manifestaciones artístico-culturales	Se comunica oralmente en su lengua materna	Lee diversos tipos de textos en su lengua materna	Escribe diversos tipos de textos en su lengua materna	Se comunica oralmente	Lee diversos tipos de textos escritos
22	D	N	I				H	A	A	A	A	A	B	B	B	A	A	A	A	A			0	PRO
23	D	N	I				M	A	A	A	A	A	B	B	B	A	A	A	A	A			0	PRO
24	D	N	I				M	A	A	A	A	A	B	B	B	A	A	A	A	A			0	PRO
25																								
26																								
27																								
28																								
29																								
30																								
31																								
32																								
33																								
34																								
35																								
36																								
37																								
38																								
39																								
40																								
41																								
42																								
43																								
44																								
45																								
46																								
47																								
48																								
49																								
50																								

NOMBRE DEL PROFESOR DE AREA - TALLER	Firma
A HURTADO MELGAREJO, Miguel Angel	
B DUQUE ROQUE, Shirley	
C SAMAN CASELLI, Jose	
D ROQUE BENITES, Lidia	
E ESPINOZA GAMARRA, Joel Joseph	
F	
G SANCHEZ CORDOVA, Belissa	
H COLQUI NAJERA, Diego Alex	

NOMBRE DEL PROFESOR DE AREA - TALLER	Firma
I VALDIVIEZO VELARDE, Alfredo Luis	
J SALAZAR TREJO, Norma Viviana	
K DIAZ VERA, Etkin Paul	
L	
M	
N	
O	

COMAS
Lugar o Ciudad

20 de Diciembre de 2020
día mes año

Sub Director(a)
Firma-Post Firma y Sello

GONZALES SANCHEZ, Diana Luz
Director(a)
Firma-Post Firma y Sello

RESUMEN ESTADISTICO	Cantidad de Estudiante Según Sexo					Total	Porcentaje (%)	AREA							Observaciones ⁽¹³⁾	
	Total	H	M	M	M			Desarrollo personal(A)	Ciencias Sociales(B)	Educación Física(C)	Arte y Cultura (D)	Comunicación (E)	Castellano como segundo lenguaje(F)			
	Total	H	10	M	10	20	100%									
	Promovidos de grado	H	10	M	10	20	100%									
	Requiere recuperación pedagógica	H	0	M	0	0	0%									
	Permanecen en el grado	H	0	M	0	0	0%									
	Trasladados a otra I.E.	H	0	M	0	0	0%									
	Retrados	H	0	M	0	0	0%									
	Postergación de evaluación	H	0	M	0	0	0%									
	Adelanto de evaluación	H	0	M	0	0	0%									
	Fallecidos	H	0	M	0	0	0%									

N° Orden	DNI / Código del Estudiante ⁽²⁾	Apellidos y Nombres (Orden Alfabético)	SEXO HIM	Controla su identidad	Comprende y participa responsablemente en la búsqueda del bien común	Controla responsablemente el espacio y el ambiente	Gestiona responsablemente los recursos económicos	Se desenvuelve de manera autónoma a través de su motricidad	Asume una vida saludable	Interactúa a través de sus habilidades socioemocionales	Crea proyectos desde los lenguajes artísticos	Aprecia de manera crítica manifestaciones artísticas, culturales	Se comunica oralmente en su lengua materna	Lee diversos tipos de textos en su lengua materna	Escribe diversos tipos de textos en su lengua materna	Se comunica matemáticamente	Lee diversos tipos de textos escritos	Escribe diversos tipos de textos	N° Áreas y Habilidades que no alcanzan el calificación mínimo exigido (10)	Situación Final(1)	Número de Habilidad(2)	
																						Observaciones ⁽¹³⁾
22																						
23																						
24																						
25																						
26																						
27																						
28																						
29																						
30																						
31																						
32																						
33																						
34																						
35																						
36																						
37																						
38																						
39																						
40																						
41																						
42																						
43																						
44																						
45																						
46																						
47																						
48																						
49																						
50																						

NOMBRE DEL PROFESOR DE AREA - TALLER	Firma
A HURTADO MELGAREJO, Miguel Angel	
B DUQUE ROQUE, Shirley	
C SAMAN CASELLI, Jose	
D ROQUE BENITES, Lidia	
E ESPINOZA GAMARRA, Joel Joseph	
F	
G COLQUE VALENTIN, Ivonne	
H COLQUI NAJERA, Diego Alex	

NOMBRE DEL PROFESOR DE AREA - TALLER	Firma
I VALDIVIEZO VELARDE, Alfredo Luis	
J SALAZAR TREJO, Norma Viviana	
K DIAZ VERA, Etkin Paul	
L	
M	
N	
O	

 Lugar o Ciudad

 Sub Director(a)
 Firma-Post Firma y Sello

20 de Diciembre de 2020
 día mes año

 GONZALES SANCHEZ, Diana Luz
 Director(a)
 Firma-Post Firma y Sello

RESUMEN ESTADÍSTICO	Cantidad de Estudiante Según Sexo					Total	Porcentaje (%)	AREA											Observaciones ⁽¹³⁾								
	Total	H	M	M	M			Desarrollo personal(A)	Ciencias Sociales(B)	Educación Física(C)	Arte y Cultura (D)	Comunicación (E)	Castellano como segunda lengua(F)	Sexo H	Sexo M	Sexo HM											
	Total	H	M	M	M	29	90%																				
	Promovidos de grado	H	M	M	M	13	90%																				
	Requiere recuperación pedagógica	H	M	M	M	0	0%																				
	Permanecen en el grado	H	M	M	M	0	0%																				
	Trasladados a otra I.E.	H	M	M	M	1	10%																				
	Retirados	H	M	M	M	0	0%																				
	Postergación de evaluación	H	M	M	M	0	0%																				
	Adelanto de evaluación	H	M	M	M	0	0%																				
	Fallecidos	H	M	M	M	0	0%																				
N° Orden	DNI / Código del Estudiante ⁽²⁾	Apellidos y Nombres (Orden Alfabético)			Sexo H	Sexo M	Sexo HM	Construye su identidad	Comprende y participa en las actividades de la asignatura de su área común	Construye interpretaciones históricas	Gestiona responsablemente el espacio y el ambiente	Gestiona responsablemente los recursos económicos	Se desenvuelve de manera autónoma a través de su motricidad	Asume una vida saludable	Interactúa a través de sus habilidades socioemocionales	Comprende y aprecia los lenguajes artísticos	Aprecia de manera crítica manifestaciones artísticas-culturales	Se comunica oralmente en su lengua materna	Lee diversos tipos de textos en su lengua materna	Escribe diversos tipos de textos en su lengua materna	Se comunica oralmente en su lengua materna	Lee diversos tipos de textos escritos en su lengua materna	Escribe diversos tipos de textos en su lengua materna	N° Areas y talleres que se aplicaron en el ciclo lectivo (máximo 5) (10)	Observaciones		
22	D N I				H			11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	0	PRO		
23	D N I				H			11	11	11	11	11	11	11	11	15	15	13	13	13				0	PRO		
24	D N I				M			12	12	15	15	11	11	11	11	11	17	17	17					0	PRO		
25	D N I				M			18	18	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18						0	PRO	
26	D N I				M			17	17	17	17	15	15	15	15	17	17	18	18	18					0	PRO	
27	D N I				H			11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11						0	PRO	
28	D N I				T R A S L A D A D O																						
29	D N I				M			12	14	15	15	15	13	13	13	12	12	14	14	14					0	PRO	
30																											
31																											
32																											
33																											
34																											
35																											
36																											
37																											
38																											
39																											
40																											
41																											
42																											
43																											
44																											
45																											
46																											
47																											
48																											
49																											
50																											

NOMBRE DEL PROFESOR DE AREA - TALLER	Firma
A DUQUE ROQUE, Shirley	
B ESPINOZA GAMARRA, Joel Joseph	
C SAMAN CASELLI, Jose	
D ROQUE BENITES, Lidia	
E HURTADO MELGAREJO, Miguel Angel	
F	
G COLQUE VALENTIN, Ivonne	
H COLQUI NAJERA, Diego Alex	

NOMBRE DEL PROFESOR DE AREA - TALLER	Firma
I MALDIVIEZO VELARDE, Alfredo Luis	
J SALAZAR TREJJO, Norma Viviana	
K DIAZ VERA, Elkin Paul	
L	
M	
N	
O	

 Lugar o Ciudad

 Sub Director(a)
 Firma-Post Firma y Sello

20 de Diciembre de 2020
 día mes año

 GONZALES SANCHEZ, Diana Luz
 Director(a)
 Firma-Post Firma y Sello

RESUMEN ESTADISTICO		Cantidad de Estudiante Según Sexo				Total	Porcentaje (%)	AREA										Observaciones ⁽¹³⁾
		H	M	Total	Porcentaje (%)			Desarrollo personal(A)	Ciencias Sociales(B)	Educación Física(C)	Arte y Cultura (D)	Comunicación (E)	Castellano como segunda lengua(F)	Observaciones				
Total		H	20	M	16	36	97%											
Promovidos de grado		H	20	M	15	35	97%											
Requiere recuperación pedagógica		H	0	M	0	0	0%											
Permanecen en el grado		H	0	M	0	0	0%											
Trasladados a otra I.E.		H	0	M	1	1	3%											
Retirados		H	0	M	0	0	0%											
Postergación de evaluación		H	0	M	0	0	0%											
Adelanto de evaluación		H		M														
Fallecidos		H	0	M	0	0	0%											

N° Orden	DNI / Código del Estudiante ⁽²⁾	Apellidos y Nombres (Orden Alfabético)	SEXO	HIM	ÁREA										Observaciones			
					Desarrollo personal(A)	Ciencias Sociales(B)	Educación Física(C)	Arte y Cultura (D)	Comunicación (E)	Castellano como segunda lengua(F)	Observaciones							
22	D N I		H	16	16	14	14	14	11	11	11	11	14	14	14	0	PRO	
23	D N I		H	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	0	PRO	
24	D N I		M	14	14	14	14	14	11	11	11	11	14	14	14	0	PRO	
25	D N I		M	16	16	16	16	14	14	14	18	18	17	17	17	0	PRO	
26	D N I		H	17	17	16	16	16	11	11	11	11	16	16	16	0	PRO	
27	D N I		H	15	15	15	15	15	19	19	19	16	16	16	16	0	PRO	
28	D N I		H	17	17	15	15	15	15	15	19	19	17	17	17	0	PRO	
29	D N I		M	18	18	18	18	18	13	13	13	17	17	19	19	0	PRO	
30	D N I		H	15	15	17	17	17	13	13	13	16	16	17	17	0	PRO	
31	D N I		H	12	12	12	12	12	13	13	13	14	14	13	13	0	PRO	
32	D N I		M	17	17	16	16	16	11	11	11	14	14	17	17	0	PRO	
33	D N I		H	14	14	14	14	14	11	11	11	12	12	16	16	0	PRO	
34	D N I		H	17	17	16	16	16	11	11	11	16	16	16	16	0	PRO	
35	D N I		M	17	17	18	18	18	20	20	20	19	19	18	18	0	PRO	
36	D N I		M	16	16	16	16	16	13	13	13	15	15	17	17	0	PRO	
37																		
38																		
39																		
40																		
41																		
42																		
43																		
44																		
45																		
46																		
47																		
48																		
49																		
50																		

NOMBRE DEL PROFESOR DE AREA - TALLER	Firma
A DUQUE ROQUE, Shirley	
B ESPINOZA GAMARRA, Joel Joseph	
C SAMAN CASELLI, Jose	
D ROQUE BENITES, Lidia	
E HURTADO MELGAREJO, Miguel Angel	
F	
G COLQUE VALENTIN, Ivonne	
H COLQUI NAJERA, Diego Alex	

NOMBRE DEL PROFESOR DE AREA - TALLER	Firma
I CORDOVA JIMENEZ, Francisco	
J SALAZAR TREJO, Norma Vivina	
K DIAZ VERA, Ekin Paul	
L	
M	
N	
O	

 COMAS
 Lugar o Ciudad

 Sub Director(a)
 Firma-Post Firma y Sello

20 de Diciembre de 2020
 día mes año

 GONZALES SANCHEZ, Diana Luz
 Director(a)
 Firma-Post Firma y Sello



ACTA OFICIAL DE EVALUACIÓN DEL NIVEL SECUNDARIA EBR - 2020

Los resultados de aprendizajes de los estudiantes de cada grado y sección se reportan en el Acta Final que se encuentra en el Sistema de Información de Apoyo a la Gestión de la Institución Educativa - SIAGIE, disponible en: <http://sistemas10.minedu.gob.pe/siagie3/>. Este formulario TIENE VALOR OFICIAL.

Datos de la Instancia de Gestión Educativa Descentralizada (UGEL) (1)		Datos de la Institución Educativa				Periodo Lectivo (8)		Inicio		Fin		05/01/2021		Ubicación Geográfica		
Código		Número y/o Nombre				Código Modular		Áreas, Talleres y Competencias Transversales		Comp. Transv. (9)		Situación Final (11)		Motivo de Retiro (12)		
Nombre de UGEL		Resolución de creación N°				Modalidad (3)		Grado (5)		Turno (7)		N° Áreas y Talleres que no alcanzan el calificativo mínimo exigido (10)		Evaluación (marcar X)		
N° Orden		DNI / Código del Estudiante (2)				Apellidos y Nombres (Orden Alfabético)				Sexo HIM		Observaciones (13)				
1	D	N	I													
2	D	N	I													
3	D	N	I													
4	D	N	I													
5	D	N	I													
6	D	N	I													
7	D	N	I													
8	D	N	I													
9	D	N	I													
10	D	N	I													
11	D	N	I													
12	D	N	I													
13	D	N	I													
14	D	N	I													
15	D	N	I													
16	D	N	I													
17	D	N	I													
18	D	N	I													
19	D	N	I													
20	D	N	I													
21	D	N	I													

(1) Datos de la Instancia de Gestión Educativa UGEL.
 (2) Código del Estudiante únicamente si el estudiante no tiene DNI.
 (3) Modalidad : (EBR) Educación Básica Regular, (EAD) Educación a Distancia.
 (4) Gestión : (P) Público, (PR) Privado.
 (5) Grado : 1, 2, 3, 4, 5.
 (6) Sección : A, B, C, D... "*" si es sección única.
 (7) Turno : (M) Mañana, (T) Tarde.
 (8) Periodo Lectivo : Según norma que autoriza.
 (9) Comp. Transv. : No aplica para determinar la promoción del grado.

(10) N° Áreas/Talleres que no alcanzan el calificativo mínimo exigido.
 (11) Situación Final
 (12) Motivo del Retiro
 (13) Observaciones
 (14) Especial. Ocupac.

Se refiere a la cantidad de áreas y talleres que no alcanzan el calificativo mínimo exigido.
 (PR) Promovido de Grado, (RR) Requiere Recuperación Pedagógica, (PER) Permanece en el Grado, (T) Traslado, (R) Retirado, (PE) Postergación de Evaluación, (AE) Adelanto de Evaluación, (F) Fallecido.
 (SE) Situación Económica, (AG) Apoyo a labores agrícolas, (TR) Trabajo Infantil, (VI) Violencia, (EN) Enfermedad, (AD) Adicción, (OT) Otros (Especificar en columna Observaciones).
 N° y fecha de Resol. directoral para recuperación, adelanto, portegación, ubicación, subsanación, convalidación de estudios independientes, convalidación de aprendizajes comunitarios.
 Código de especialidad ocupacional (14) de acuerdo a la Tabla 1 elaborada por el director(a).

Código(14)	Especialidad Ocupacional - Módulo

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Empresa	Sector
I.E María Goretti	Educación
Nombre del proyecto	Fecha de Inicio
Aplicación con Deep Learning para identificar casos de depresión y recomendación en los alumnos de secundaria del colegio María Goretti	01 de marzo del 2022
Cliente	Equipo de trabajo
Esther Roque Benites	<ul style="list-style-type: none"> - Luis Ángel Cotos Cortez - Piero David Roncagliolo Fernández
Descripción del proyecto	
Entregar una herramienta tecnológica a la institución educativa María Goretti que ayude a identificar posibles casos de depresión en alumnos de secundaria mediante la realización de una evaluación psicológica en línea y brindar recomendaciones de acuerdo con el nivel de depresión.	
Requerimientos del proyecto	
<ul style="list-style-type: none"> - Cumplir con los entregables del proyecto de acuerdo con el cronograma indicado. - Utilizar la información de la institución educativa María Goretti solo para el desarrollo del proyecto. 	
Objetivos del proyecto	
<p>Objetivo General</p> <p>Desarrollar una aplicación con Deep Learning para identificar posibles casos de depresión según los niveles de escala de Hamilton y brindar recomendaciones a los alumnos de secundaria del Colegio María Goretti.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> e) Analizar los tipos de casos de depresión significativos para el estudio. f) Determinar los algoritmos que permita el análisis de sentimiento en el rostro y texto para identificar casos de depresión. g) Aplicar una evaluación psicológica en línea que permita la detección de un posible caso de depresión mediante la identificación del alumno con el reconocimiento facial y el análisis de sentimiento en el rostro y texto para cada caso de estudio. h) Emitir recomendaciones según el contexto de los casos de estudio y en base a la escala de Hamilton. 	

Anexo 9. Acta de constitución del proyecto

Elaboración: Los autores

Informe Médico

Fecha : 26 de octubre de 2021

Motivo : A solicitud de la madre de la paciente [REDACTED]

Filiación : [REDACTED] de 15 años, con DNI N° [REDACTED], soltera, escolar, estudiante de cuarto de secundaria, procedente de Comas, Lima, Perú.

Informe : Paciente que fue evaluada por primera vez el 17 de agosto de 2020. Al inicio presentaba sintomatología asociada a desregulación emocional, impulsividad, cutting, irritabilidad, disminución en la ingesta de alimentación, restricciones en la dieta. Recibió tratamiento hasta diciembre de 2020, luego de eso no hubo evaluaciones posteriores.

El 23 de octubre de 2021 ha recibido una nueva atención por presentar tristeza, anhedonia, desánimo, llanto fácil, irritabilidad, ideas de culpa y reproche, ideación suicida no estructurada; asociadas a problemas en la ingesta de alimentos y dietas restrictivas.

Se le ha indicado tratamiento farmacológico y psicoterapéutico, el cual ha iniciado y viene cumpliendo actualmente.

Los diagnósticos consignados son:

1. Episodio depresivo severo (F32.1)
2. Anorexia Nerviosa (F50.0)

Atentamente,



EDUARDO GRANDA CÓRDOVA
MÉDICO-PSIQUIATRA
CMP:67524 RNE:40898

INFOME DEL PROGRAMA PAINEMA

"Programa de Atención Integral de la Inestabilidad Emocional en la Adolescencia"

CONSULTANTE: [REDACTED]

[REDACTED], adolescente de 15 años, inicia el programa PAINEMA en mayo 2021, empieza en el Módulo I: Conciencia plena. Durante el Pretratamiento expresa compromiso e interés en el aprendizaje de habilidades, principalmente durante las terapias individuales. En el desarrollo de los 5 Módulos presenta intervenciones intermitentes en el grupo de entrenamiento, terapia grupal. En las terapias multifamiliares-grupales participan en mayor frecuencia sus padres, ambos padres expresan compromiso e interés en el aprendizaje de habilidades.

Durante el módulo de regulación emocional, la evaluada participaba ocasionalmente aportando comentarios en torno al uso de la habilidad aprendida en la sesión pasada. En lo que respecta al módulo de efectividad interpersonal, la evaluada evidenció conocer las dificultades que mostraba al interactuar con otras personas y la habilidad a usar para mejorar dicha problemática. Asimismo, resalta su progreso al expresar y entender a los demás.

Al finalizar el programa se le aplicó diferentes pruebas psicométricas en el cual obtuvo los siguientes resultados:

- En la escala de Hamilton para medir la ansiedad, la evaluada obtuvo un puntaje total de 33.
Respecto a la ansiedad psíquica obtuvo un puntaje de 17, entre los principales síntomas se evidenció la dificultad de concentración y mala memoria, lo cual guarda relación con la presencia de TDAH. Asimismo, en la ansiedad somática obtuvo un puntaje de 16 predominando síntomas gastrointestinales, genitourinarios y sistema nervioso autónomo.
- En la escala BSL-23, la cual evalúa la severidad de la sintomatología del Trastorno Límite de la Personalidad, así como el cambio y evolución clínica a lo largo de la intervención psicoterapéutica, la evaluada obtuvo una puntuación total de 55.
- En relación con la percepción de la calidad de su estado general, [REDACTED] expresó un porcentaje del 40%. En el BSL 23 Suplementario, escala conductual, la evaluada obtuvo una puntuación total de 7 en el que se presenta ocasionalmente (2 a 3 veces) las conductas de daño a sí misma.
- En la escala de impresión clínica global para el Trastorno Límite de Personalidad (ICG-TLP), el cual evaluó la sensibilidad al cambio

después de la intervención terapéutica, la evaluada muestra mejoría máxima en la dimensión de comportamientos, intentos o amenazas de suicidio (5) ubicándola en la categoría de ha mejorado muchísimo.

- En la Escala de Impulsividad de Barratt, que evalúa tres dimensiones: impulsividad cognitiva, impulsividad motora y carencia de planificación (impulsividad no planeada), Yessenia obtiene mayor puntaje en impulsividad no planeada, lo cual también guarda relación con el Dx de TDAH. Ante ello se observa la necesidad de fortalecer las estrategias y habilidades encaminadas al manejo de la impulsividad.
- En la Escala de Ideación suicida de Beck, se evaluó las características de sus pensamientos: Isabel presenta inseguridad respecto a la capacidad de control sobre el deseo de suicidarse, sin embargo, presenta razones para detener alguna tentativa, principalmente refiere a personas significativas en su vida (familiares y amigos).
- En el Autorreporte de Autolesiones la evaluada indicó que la idea de lastimarse vino de sí misma, las formas en las que se ha lesionado es la de cortes en su piel con objetos cortantes y arrancarse las uñas hasta sangrar. En relación con los lugares en los que se lastima, estos fueron manos y dedos, las autolesiones realizadas se dieron de cuatro a más veces durante el último mes y comenzaron hace más de dos años sin tener una intención suicida. Adicional a ello, cuando la evaluada se autolesiona prefiere estar sola, teniendo como justificante, el desahogo. Actualmente, su madre es la que fomenta el uso de recursos para evitar lastimarse; la evaluada agregó que antes de autolesionarse presenta ansiedad y nerviosismo, y al evitar incurrir en dicha conducta se siente más desesperada. Agregó que durante las autolesiones presenta sentimientos de alivio y frustración. Y posterior a la autolesión, su estado de ánimo mejora solo un poco.
- En cuanto al Inventario de Trastornos de la Conducta Alimentaria (EDI - 2), la evaluada presenta puntuaciones elevadas en la conciencia interoceptiva (pc=100), ineficacia (pc=98), bulimia e insatisfacción corporal (pc=97). Eso refiere que presenta una baja capacidad para discernir entre estados emocionales de las sensaciones físicas. Adicional a ello, denota la tendencia a tener pensamientos o a darse atracones de comida incontrolables, así como, la insatisfacción con la forma general de su cuerpo o con la de aquellas partes de sí misma que más le preocupan. Lo cual expresa la necesidad de fortalecer las habilidades y el abordaje del trastorno de la conducta alimentaria.

Dra. Amaro Hurtado Cindy Fiorella

Anexo 10. Caso de depresión severa

Recuperado de: Institución Educativa María Goretti, 2022



POLICLINICO

LAURA CALLER E.I.R.L.

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 003 / 2013 MINSA

INFORME PSICOLOGICO

I.- DATOS GENERALES

Apellidos Y Nombres : [REDACTED]
Carnet de Extranjería : [REDACTED]
Edad : 12 años.
Fecha de nacimiento : 8/2/2007
Grado de Instrucción : 1 ero de secundaria.
Dirección : [REDACTED]
Fechas de atención. : 13, 23 y 27 marzo del 2019.
Ps. Responsable : Lic. Marcos Ojeda Reto.

II.- MOTIVO DE CONSULTA

Adolescente acude a consulta acompañada por su mamá y la pareja de su mamá por Evaluación e informe psicológico. La Evaluada está presentando conductas en el colegio y en su casa que le preocupa a la familia. La psicóloga del Colegio solicito evaluación e informe psicológico.

III. TECNICAS Y TEST PSICOLOGICOS APLICADOS.

Técnicas de observación y entrevista.
Test de la persona humana mackover.
Test de Eysenk.
Test del árbol.
Test de la familia.
Test Raven.
Test Bech
Test de Autoestima
Test CPQ-A

III.- APRECIACION PSICOLOGICA

Realizándose la entrevista y evaluación respectiva, La adolescente se mostró colaboradora, de vestimenta alineada
Se ha obtenido los siguientes resultados: La Adolescente es lúcida, orientada en tiempo, espacio y persona, presenta Pensamiento coherente en curso y contenido. Lenguaje expresivo. Logra empatía. Al inicio de la evaluación se mostro colaboradora, luego era confrontativa, no colaboradora, no mostraba interes

IV.-RESULTADO DE EVALUACION PSICOLOGICA:

Av. Marañón Mz. 7 Lt. 21 Laura Caller Iberico - Los Olivos // Telf.: 697 - 1491 -CEL.:943560446
E - mail : policlinicolauracalleriberico@gmail.com



POLICLINICO

LAURA CALLER E.I.R.L.

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 903 / 2013 MINBA

En el área intelectual la adolescente sorprende con un término **SUPERIOR**, lo que equivale a un Coeficiente Intelectual 95/120.

En el área de la Personalidad presenta un temperamento **SANGUINEO**, estable. **EXTROVERTIDA**, Tendencia al tipo móvil, sociable, locuaz, despreocupado y líder.

Ante las situaciones adversas se muestra ansiosa, poco asertiva, poco comunicativa, tiene poca capacidad de afronte a los problemas y así mismo a la toma de decisiones. En sus relaciones interpersonales, logra establecerlas adecuadamente, siendo sociable.

Forma de contacto amable y hábil, flotante, imprecisa, que tiene como fin lograr los propios deseos con el mínimo esfuerzo y sacrificio posibles. Carácter alegre, locuaz y entusiasta. Tendencia a atribuir el valor a las cosas o a las personas por su aspecto externo (falta de profundidad y de realismo práctico, todo a corto plazo, (ligereza, vanidad). Talento descriptivo y decorativo, facilidad de expresión.

Tendencias internas depresivas. Falta de energía, de decisión y de iniciativa. Receptividad (tendencia a dejarse influenciar). Falta de sentido de la realidad. Inseguridad, desorientación, indeterminación de voluntad. Pasividad, ensoñación, fantasía. Facilidad para la expresión de las disposiciones de ánimo.

Cambio continuo en los procesos psíquicos, en las ideas, en la dirección de los deseos. Esta tendencia a la vivacidad y a movilidad excesiva condiciona la imprevisión y la brusquedad en las decisiones (inflación del Yo, inestabilidad, volubilidad). Despreocupación, impulsividad, creatividad enmarañada.

En cuanto a las habilidades sociales no posee habilidades Básicas, relacionadas con los sentimientos, alternativas a la agresión, no habilidades para hacer frente al estrés.

Es Una Líder Emotivo Libre. Hace lo que siente, Natural-espontáneo, Expresa emociones auténticas, Aspira a ser líder racional, pero con cierto grado de inseguridad sobre su éxito, Desea que su grupo sea como una gran familia feliz.

La Evaluada. No maneja sus impulsos. Es histriónica, egocéntrica, emocionalmente es insensible, descontento familiar, presenta sentimientos de ansiedad y depresión. En varias oportunidades autoagresión corporal (se ha cortado los brazos) miente , manipula, se escapó de casa en varias oportunidades.

La adolescente es propensa a consumir alcohol y a la delincuencia.

Asertividad no aceptable, resuelve algunas situaciones problemáticas e importantes.

Vive con su Mama y con la pareja de su mama y su hno menor.

Con la mama la relación es Regular, la adolescente se siente presionada por su mama. Mama la agredió físicamente. Tiene problemas de abuso de alcohol y la adolescente

Av. Marañón Mz. 7 Lt. 21 Laura Caller Iberico - Los Olivos // Telf.: 697 - 1491 -CEL.:943560446
E - mail : polclinicolauracalleriberico@gmail.com



POLICLINICO

LAURA CALLER E.I.R.L.

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 003 / 2013 MINSA

muchas veces asumió el rol de mama, quedándose con su hijo menor. La adolescente quiere escaparse de su casa y regresar a Chile con sus abuelos.

Con el papa no tiene relación, su papa está en Chile, no hay comunicación. A la adolescente le falta de afecto y seguridad paternal, lo que genera rebeldía, inseguridad, miedos, temores y vacíos emocionales.

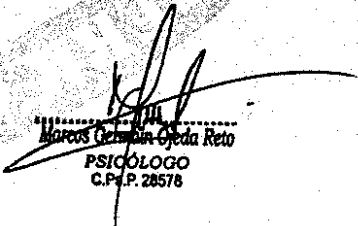
En la dinámica familiar no hay unidad. Su mama con su pareja tienen problemas de violencia física y psicológica. La adolescente ha presenciado todo esto.

V.-DIAGNOSTICO:

- Trastorno Mixto de las emociones F92. (Ansiedad y Depresión)**
- Trastorno de la conducta.**
- Baja autoestima**
- Problemas familiares.**
- Abuso de Alcohol (mama)**

VI. SUGERENCIAS:

- Psicoterapia Individual a la Adolescente.**
- Talleres de desarrollo personal a la adolescente.**
- Talleres de habilidades sociales a la adolescente.**
- Psicoterapia familiar.**
- Terapia de liberación emocional.**


Marcos Germán Ojeda Reto
PSICÓLOGO
C.P.P. 28578

Los Olivos 17 de Abril 2019

Av. Marafón Mz. 7 Lt. 21 Laura Caller Iberico - Los Olivos // Telf.: 697 - 1491 - CEL.: 943560446
E - mail : polclinicolauracalleriberico@gmail.com

Anexo 11. Caso de depresión moderada

Recuperado de: Institución Educativa María Goretti, 2022



INFORME PSICOLÓGICO

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres : [REDACTED]
Sexo : Masculino
Edad : 12 años
Fecha de Nacimiento : 22/10/2000
Grado de Instrucción : 1º secundaria
Referente : [REDACTED]

Fecha de Exámenes : Agosto 2019

Pruebas aplicadas : test de inteligencia de Raven
Cuestionario de Autoestima de Coopersmith
Test de la familia de Corman DFH.
Test de Frases incompletas de Sacks
Test de la figura humana en niños.

II. MOTIVO DE CONSULTA

[REDACTED] llega a consulta acompañado de sus padres quienes solicitan una evaluación debido a que su hijo presenta problemas de concentración y conducta, sus notas han bajado notablemente.

III. ANTECEDENTES

[REDACTED] es el mayor de dos hijos, la menor mujer de 5 años, vive con los padres de manera independiente hace 3 años.

La madre refiere que el embarazo fue un poco complicado, se enteró del embarazo a los 5 meses de gestación ya que todo el tiempo menstruó, los médicos le dijeron que solo tenía un 5% de que el menor estuviera bien de salud, ya que tomó medicación por rinitis. El parto fue por cesárea a los 7 meses, no lloró al nacer, ingirió líquido amniótico y tuvo ictericia pero leve ya que no llevó fototerapia. Presentaba placenta envejecida lo que impedía el paso del oxígeno. Estuvo 4 días en incubadora.

Nació con talla de 54 cm., peso de 2600, no recuerda el APGAR, se sentó a los 6 meses, no gateó, estuvo en andador por poco tiempo, caminó a la edad de 1 año 11 meses, su lenguaje inició a los 2 años, tiene pie plano.

ESTE DOCUMENTO CARECE DE VALOR LEGAL, NO VALIDO PARA TRAMITES JUDICIALES O LEGALES

Los primeros 5 años vivieron sin el padre, a los 3 meses de vivir juntos sale embarazada de su segunda hija.

asistió a psicología la primera vez a los 5 años cuando inició la convivencia con el padre, luego a los 11 años por recomendación del pediatra ya que no bajaba de peso, además tenía problemas de conducta.

IV. RESULTADOS

4.1 Área Intelectual

Ashton presenta un nivel intelectual correspondiente a la categoría **PROMEDIO BAJO** con un CI entre 80 Y 90 lo que nos indica que su desempeño se encuentra por debajo de lo esperado para su edad cronológica.

Se observan bajos niveles de atención y concentración son bajos para la edad, pero esto se ve aumentado por factores emocionales principalmente

4.2 Área Socioemocional

presenta muy bajos niveles de autoestima y ansiedad, necesidad de afecto y atención, inseguridad, angustia y sentimientos de inferioridad marcados. Percibe que no realizará sus actividades de manera correcta y se percibe al medio ambiente amenazante. Se percibe rechazado y comparado, busca llamar la atención con conductas inadecuadas e infantilizadas por momentos.

Es un niño muy sociable, educado, maduro, se encuentra a la defensiva y atento a lo que sucede a su alrededor, lo que aumenta más su distracción.

Los niveles de tolerancia a la frustración han disminuido notablemente y esto aumentará conforme avance la edad del niño, está en proceso de cambio lo cual hace que reaccione de manera impulsiva o realice conductas que nunca antes pensó hacerlas.

Es un niño con muchas habilidades académicas, con una alta capacidad de razonamiento, pero su memoria y retención se ven afectados por sentimientos de soledad, rechazo, abandono y tristeza, se observan altos indicadores de depresión en el niño.

4.3 Área Conductual.

No existen conductas desadaptativas ni inadecuadas en el niño, pero al tener la autoestima disminuida, inconscientemente busca llamar la atención principalmente de los padres, se siente rechazado y aislado en casa y en el colegio.

Las conductas inadecuadas que puedan aparecer en el menor son un llamado de atención hacia las personas más cercanas a su entorno. Busca manifestaciones de afecto y aprobación lo que podría manifestarse más adelante en conductas dependientes y depresivas, lo cual ya se está observando.

4.4 Área de psicomotricidad.

Dentro de esta área encontramos que el menor posee dificultades en el tono muscular lo que perjudica notablemente su concentración, control motor y postura, esto también atrasó su lenguaje cuando era pequeño y podría perjudicar su visión por lo que hay que descartar.

Este indicador de bajo tono muscular sumado a la depresión que está iniciándose trae como secuelas una postura inadecuada y cansancio físico, lo que podría traer como secuela escoliosis y posiblemente tenga pie plano.

4.5 Área Familiar.

Se observa una adecuada identificación de los miembros de la familia, identifica al padre como la autoridad del hogar pero no es una imagen de confianza para el menor, refiere literalmente "mi papá no me quiere, solo quiere a mi hermana", esto es algo que perturba al menor y no lo deja concentrarse en los estudios.

Se identifica en su rol psicosexual con el padre pero lo percibe lejano, la madre es la persona de confianza y refugio para él. Observa dos bandos bien definidos, la hermana con el padre y él con la madre.


Observamos negación de la realidad y tendencia a volver a etapas anteriores de la vida. Existen celos fraternos marcados debido a que él observa diferencias en el trato del hacia los hijos.

La comunicación entre los miembros es limitada y se ejerce la fuerza verbal dentro de la familia, no existe confianza entre los miembros y el concepto de compartir es limitado entre los hermanos.

No existe confianza del menor hacia el padre y esto le causa dolor emocional y depresión, lo cual se manifiesta en sus problemas de concentración y calificaciones escolares.

VII. RECOMENDACIONES

- Terapia de autoestima.
- Terapia física.
- Terapia emocional para controlar la depresión.
- Terapia familiar.
- Fomentar la comunicación entre los miembros.
- Evaluación en 6 meses luego de terapia



Psi. Karol Vera Vera
Lic en Psicología
C.Ps.P. N°21100

Anexo 12. Caso de depresión ligera

Recuperado de: Institución Educativa María Goretti, 2022



ESCALA DE HAMILTON - Hamilton Depression Rating Scale (HDRS)

M.J. Purriños

Servizo de Epidemioloxía. Dirección Xeral de Saúde Pública. Servizo Galego de Saúde

- La depresión es una de las enfermedades más frecuentes de la población general y su presentación es cada vez mayor entre los pacientes crónicos atendidos en las consultas de Medicina Interna, habitualmente "disfrazada" como otra patología. De la misma forma que su diagnóstico no siempre es fácil, establecer si un paciente ha mejorado y cuánto, puede ser muy complicado. Las escalas de valoración permiten evaluar ambos hechos.
- La escala de valoración de Hamilton para la evaluación de la depresión (Hamilton depression rating scale (HDRS)) es una escala, heteroaplicada, diseñada para ser utilizada en pacientes diagnosticados previamente de depresión, con el objetivo de evaluar cuantitativamente la gravedad de los síntomas y valorar los cambios del paciente deprimido. Se valora de acuerdo con la información obtenida en la entrevista clínica y acepta información complementaria de otras fuentes secundarias.
- Si bien su versión original constaba de 21 ítems[1], posteriormente se realizó una versión reducida con 17 ítems [2], que es la recomendada por el Instituto Nacional de Salud Mental de los Estados Unidos. La validación de la versión castellana de esta escala se realizó en 1986 por Ramos-Brieva [3]. Diferentes evaluaciones han permitido comprobar la validez discriminante, la fiabilidad y la sensibilidad al cambio, tanto en poblaciones hospitalizadas[3, 4] como ambulatorios[5].
- Cada cuestión tiene entre tres y cinco posibles respuestas, con una puntuación de 0-2 ó de 0-4 respectivamente. La puntuación total va de 0 a 52. Pueden usarse diferentes puntos de corte a la hora de clasificar el cuadro depresivo. La Guía de Práctica Clínica elaborada por el NICE [6], guía con una alta calidad global en su elaboración y una puntuación de "muy recomendada" según el instrumento AGREE, recomienda emplear los siguientes puntos de corte:
 - No deprimido: 0-7
 - Depresión ligera/menor: 8-13
 - Depresión moderada: 14-18
 - Depresión severa: 19-22
 - Depresión muy severa: >23
- Para la evaluación de la respuesta al tratamiento se ha definido como respuesta una disminución mayor o igual del 50% de la puntuación inicial de la escala, respuesta parcial como una disminución entre el 25-49% y una no respuesta como una reducción de menos del 25% [7]. La remisión se ha considerado con una puntuación menor o igual a 7, aunque hay resultados que apoyan que este punto de corte debería de tener un valor más bajo [8].

Anexo 13. Escala de Hamilton

Recuperado de: Hamilton Depression Rating Scale (HDRS), 2022



Anexo 14. Modelo de atención escalonada para la depresión

Recuperado de: PyDeSalud, 2021

**MANUAL
DE
USUARIO
APLICACIÓN
WEB**

VERSIÓN 2.0

1. Introducción

La aplicación web IDENTIDEP fue diseñada y desarrollada con la finalidad de identificar posibles casos de depresión en los alumnos de nivel secundaria de la institución María Goretti, de manera que se procede a describir las instrucciones a seguir para que el usuario pueda llevar a cabo las funcionalidades que presenta.

2. Alcance

Dirigido exclusivamente para ser utilizado por el administrador, coordinador, psicólogo y alumnos del nivel de secundaria de la institución educativa María Goretti

3. Requisitos previos

3.1. Accesos

Se debe contar con las credenciales de acceso, el cual debe ser generado por el administrador y enviado de manera automática vía correo electrónico.

- Usuario
- Contraseña

4. Funcionalidad

4.1. Modo administrador

4.1.1. Iniciar sesión: se debe colocar el usuario y contraseña respectivamente y luego presionar en la opción “Ingresar”.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA
María Goretti

Iniciar Sesión
Ingreso con tu cuenta

Usuario

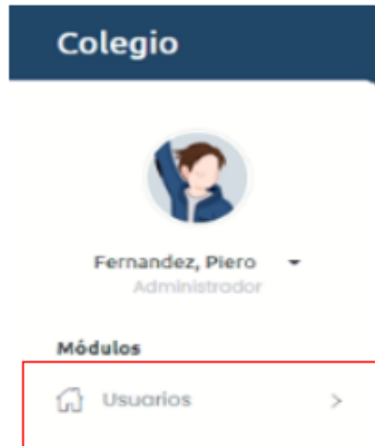
Contraseña

Recordar

Ingresar

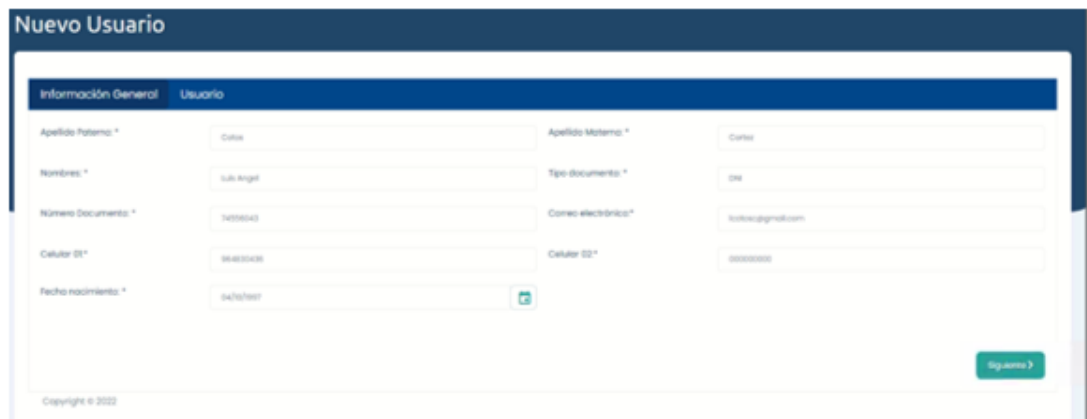
[¿Olvidaste tu contraseña ?](#)

4.1.2. Menú disponible: luego de iniciar sesión en la aplicación, se visualizará en la interfaz principal la opción “Usuarios” de acuerdo con su rol.

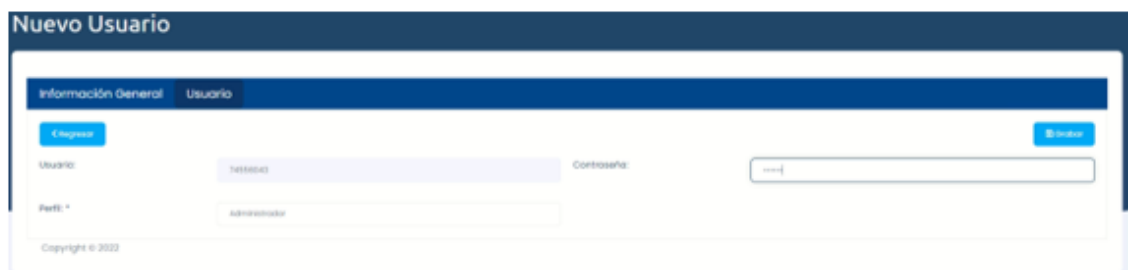


4.1.3. Crear usuarios: se deberá presionar en “Usuarios” para poder visualizar la pantalla correspondiente a creación de usuarios en la aplicación web.

En la primera pantalla se ingresa los datos personales del usuario

The image shows a form titled 'Nuevo Usuario' with two tabs: 'Información General' and 'Usuario'. The 'Información General' tab is active. It contains several input fields: 'Apellido Paterno *', 'Apellido Materno *', 'Nombres *', 'Número Documento *', 'Celular 01 *', 'Fecha nacimiento *', 'Curso', 'Tipo documento *', 'Correo electrónico *', and 'Celular 02 *'. A 'Guardar' button is located at the bottom right. The form also includes a 'Copyright © 2022' notice at the bottom left.

En la segunda pantalla el usuario y contraseña se genera en automático. Se selecciona el tipo de perfil que tendrá (administrador, coordinador, psicólogo o alumno).



Se mostrará un pop-up indicando que la creación se realizó de manera correcta.



4.2. Modo coordinador

4.2.1. Recepción de credenciales de acceso: una vez que se encuentre creado el usuario con perfil coordinado, en automático se recibirá un correo electrónico indicando el usuario y contraseña para ser utilizada en el inicio de sesión.



4.2.2. Iniciar sesión: colocar el usuario y contraseña enviado por correo y luego presionar en la opción “Ingresar”.



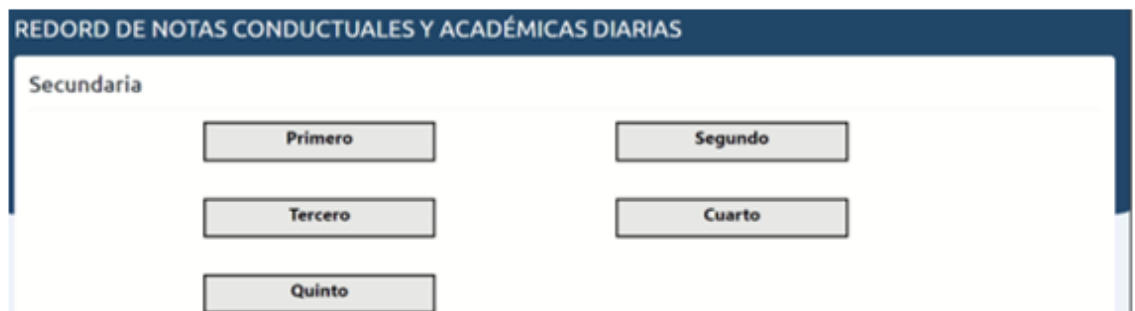
4.2.3. Menú disponible: luego de iniciar sesión en la aplicación, se visualizará en la interfaz principal la opción “Notas” de acuerdo con su rol.



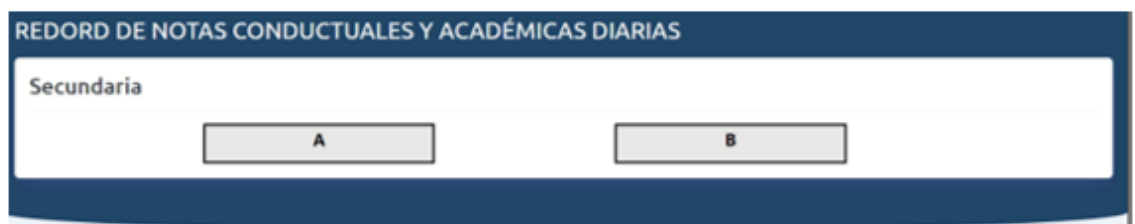
4.2.5. Registrar calificaciones de alumnos: presionar en “Notas” para poder visualizar la pantalla correspondiente a los niveles de secundaria disponibles.

A considerar: se utilizará como ejemplo el nivel de primero de secundaria y la sección A teniendo en cuenta que esto funciona para todos los niveles

Seleccionar el nivel de primero de secundaria



Luego, seleccionar la sección A

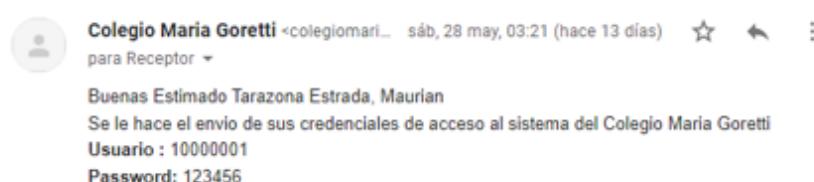


A continuación se visualiza la tabla de calificaciones distribuidas por cada día de la semana y se registra las notas correspondientes a la conducta y académica.

REDORD DE NOTAS CONDUCTUALES Y ACADÉMICAS DIARIAS												
Secundaria												
Nº	ESTUDIANTE	Notas de los alumnos del Colegio Maria Goretti										
		Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		
		Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	
1	Castroge Colón, Adrián	B	C	B	C	C	B	A	C	B	A	

4.3. Modo psicólogo

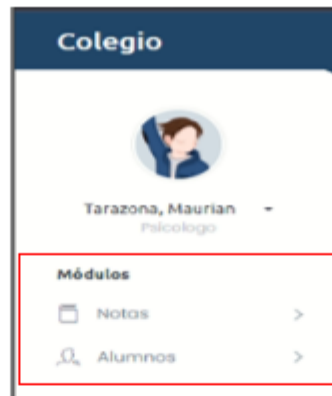
4.3.1. Recepción de credenciales de acceso: una vez que se encuentre creado el usuario con perfil psicólogo, en automático se recibirá un correo electrónico indicando el usuario y contraseña para ser utilizada en el inicio de sesión.



4.3.2. Iniciar sesión: colocar el usuario y contraseña enviado por correo y luego presionar en la opción “Ingresar”.



4.3.3. Menú disponible: luego de iniciar sesión en la aplicación, se visualizará en la interfaz principal la opción “Notas” y “Alumnos” de acuerdo con su rol.



4.3.4. Consultar calificaciones de alumnos: presionar en “Notas” para poder visualizar la pantalla correspondiente a la consulta de las calificaciones de los alumnos.

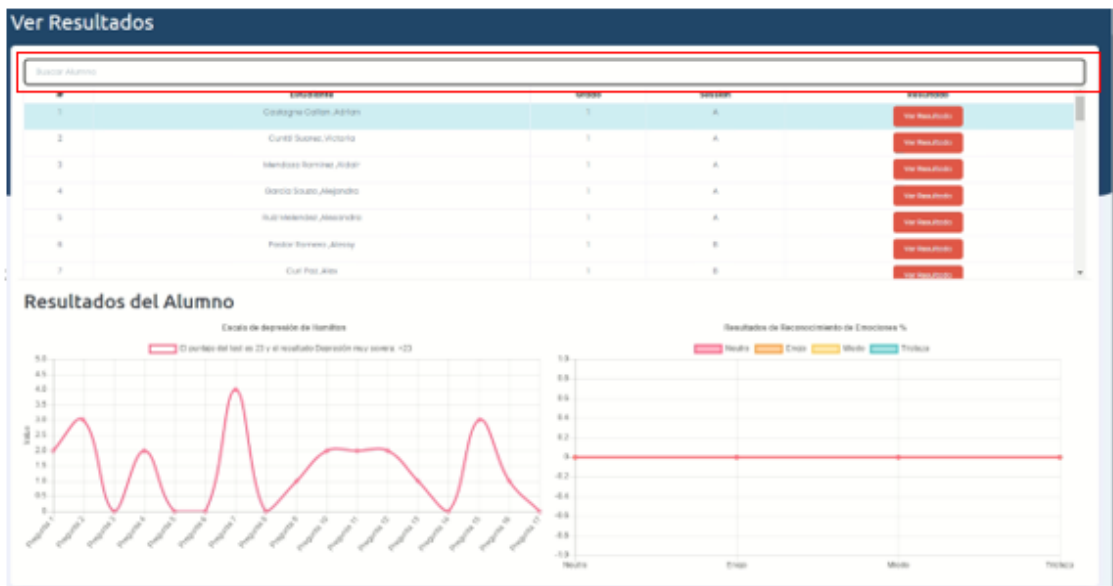
En la pantalla se ingresa los datos del alumno para la consulta de sus calificaciones.

#	Alumno	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		Resultado final
		Conductual	Académica	Conductual	Académica	Conductual	Académica	Conductual	Académica	Conductual	Académica	
1	Cortez Colan, Adrian	A	C	A	C	C	B	A	C	B	A	Se recomienda dar examen psicológico

4.3.5. Consultar resultado de evaluaciones psicológicas de los alumnos: presionar en “Alumnos” para poder visualizar la pantalla correspondiente a la consulta de los resultados de las evaluaciones psicológica de los alumnos.

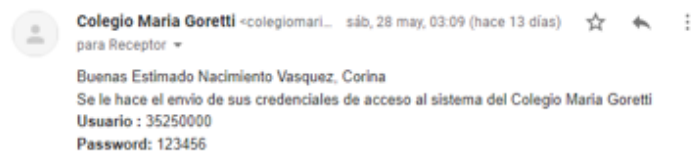
En la pantalla, presionar el botón “Ver Resultado” y se cargará el resultado de la evaluación dividido en Tabla de puntaje de escala de Hamilton y Tabla de número de gestos identificados.

Otro modo es ingresando el nombre del alumno para filtrar sus datos y obtener su resultado.



4.4. Modo alumno

4.4.1. Recepción de credenciales de acceso: una vez que se encuentre creado el usuario con perfil alumno, en automático se recibirá un correo electrónico indicando el usuario y contraseña para ser utilizada en el inicio de sesión.



4.4.2. Iniciar sesión: colocar el usuario y contraseña enviado por correo y luego presionar en la opción “Ingresar”.

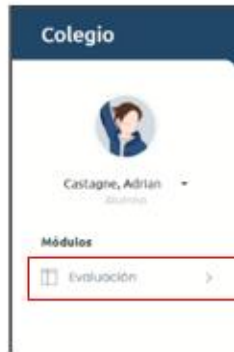


Iniciar Sesión
Ingreso con tu cuenta

Recordar

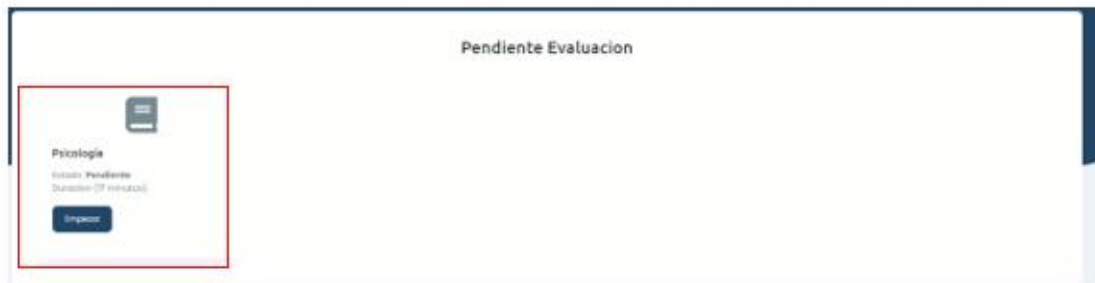
[¿Olvidaste tu contraseña?](#)

4.4.3. Menú disponible: luego de iniciar sesión en la aplicación, se visualizará en la interfaz principal la opción “Notas” y “Alumnos” de acuerdo con su rol.



4.4.4. Realizar evaluación psicológica: presionar en “Evaluación” para poder visualizar la pantalla correspondiente a la evaluación psicológica a realizar.

En la pantalla se visualiza evaluación pendiente y se presiona en el botón “Empezar”



Se muestra en la pantalla el cuestionario con las preguntas respecto a la prueba de Hamilton y el rostro del alumno capturado por la cámara web de la computadora. Se procede a marcar las preguntas y una vez terminado, se presiona el botón “Enviar test” para finalizar con la evaluación.



Anexo 15. Manual de usuario

Elaboración: Los autores

FORMATO DE SOLICITUDES ARCO

Protección de Datos Personales Ley N° 29733

Fecha de presentación: _____ Doc. de identidad
apoderado: _____

Datos del escolar*): _____
(Apellido Paterno) (Apellido Materno) (Nombres)

Teléfono(s) de contacto: _____ E-mail de contacto: _____

Dirección domiciliaria: _____

(*) Deberá adjuntar a la presente solicitud, copia simple y legible de los documentos que acrediten la identidad del Escolar (Documento Nacional de Identidad o documento equivalente) como también, la del representante legal, así como copia simple del poder otorgado por vía notarial cuando corresponda.

Tipo de Solicitud. Seleccione el tipo de solicitud a realizar:

- | | | |
|--------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Acceso | (acceder a sus datos personales que obren en las bases de datos de la institución) |
| <input type="checkbox"/> | Rectificación | (rectificar, actualizar e incluir datos en el banco de datos personales de la institución) |
| <input type="checkbox"/> | Cancelación | (supresión o cancelación de datos personales) |
| <input type="checkbox"/> | Oposición | (oponerse al tratamiento de los datos personales) |

Descripción de la solicitud:


Firma del apoderado _____

Nombres y Apellidos del apoderado _____

Documento de Identidad del Escolar _____


Anexo 16. Formato de Solicitudes ARCO

Elaboración: Los autores

	UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORRES ESCUELA DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS “APLICACIÓN CON DEEP LEARNING PARA IDENTIFICAR CASOS DE DEPRESIÓN Y RECOMENDACIÓN EN LOS ALUMNOS DE SECUNDARIA DEL COLEGIO MARÍA GORETTI” GRUPO: LUIS ÁNGEL COTOS CORTEZ / PIERO DAVID FERNÁNDEZ RONCAGLILO	
	ACTA DE ACEPTACIÓN PROYECTO	FECHA EMISIÓN: 16/04/2022 VERSION: 1.0

ACTA DE ACEPTACIÓN


NOMBRE DEL PROYECTO APLICACION CON DEEP LEARNING PARA IDENTIFICAR CASOS DE DEPRESIÓN Y RECOMENDACIÓN EN LOS ALUMNOS DE SECUNDARIA DEL COLEGIO MARÍA GORETTI	SIGLAS DEL PROYECTO A.D.L.I.C.D.R.A.S.C.M.G.
NOMBRE DEL CLIENTE O SPONSOR Promotora Esther Roque Benites	

DECLARACIÓN DE LA ACEPTACIÓN FORMAL	
Por medio de la presente acta se deja constancia de la aprobación y aceptación por parte del sponsor del Proyecto, la Promotora Esther Roque Benites del desarrollo de crear credenciales de acceso perteneciente al Sprint N° 1 – Historia de Usuario N° 1.	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño, codificación y pruebas. 	
OBSERVACIONES ADICIONALES	
Ninguno.	
ACEPTADO POR	
NOMBRE DEL CLIENTE, SPONSOR U OTRO FUNCIONARIO	FECHA
Promotora Esther Roque Benites	16 de abril del 2022
REUNIDO CON:	
INTEGRANTES DEL GRUPO	DNI
Luis Angel Cotos Cortez	74556043
Piero David Fernández Roncagliolo	70329847
FIRMA SPONSOR:	
	

Elaborado: Luis Angel Cotos Cortez / Piero David Fernández Roncagliolo	
Aprobado: Promotora Esther Roque Benites	Fecha: 16 de abril del 2022


Anexo 17. Acta de aceptación Sprint N°01 – Historia de Usuario N°01

Elaboración: Los autores

	UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORRES ESCUELA DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS “APLICACIÓN CON DEEP LEARNING PARA IDENTIFICAR CASOS DE DEPRESIÓN Y RECOMENDACIÓN EN LOS ALUMNOS DE SECUNDARIA DEL COLEGIO MARÍA GORETTI”	
	GRUPO: LUIS ÁNGEL COTOS CORTEZ / PIERO DAVID FERNÁNDEZ RONCAGLIOLO	
	ACTA DE ACEPTACIÓN PROYECTO	FECHA EMISIÓN: 24/04/2022 VERSION: 1.0

ACTA DE ACEPTACIÓN


NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
APLICACION CON DEEP LEARNING PARA IDENTIFICAR CASOS DE DEPRESIÓN Y RECOMENDACIÓN EN LOS ALUMNOS DE SECUNDARIA DEL COLEGIO MARÍA GORETTI	A.D.L.I.C.D.R.A.S.C.M.G.
NOMBRE DEL CLIENTE O SPONSOR	
Promotora Esther Roque Benites	

DECLARACIÓN DE LA ACEPTACIÓN FORMAL	
Por medio de la presente acta se deja constancia de la aprobación y aceptación por parte del sponsor del Proyecto, la Promotora Esther Roque Benites del desarrollo de consultar y modificar perfiles pertenecientes al Sprint N° 1 – Historia de Usuario N° 2.	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño, codificación y pruebas. 	
OBSERVACIONES ADICIONALES	
Ninguno.	
ACEPTADO POR	
NOMBRE DEL CLIENTE, SPONSOR U OTRO FUNCIONARIO	FECHA
Promotora Esther Roque Benites	24 de abril del 2022
REUNIDO CON:	
INTEGRANTES DEL GRUPO	DNI
Luis Angel Cotos Cortez	74556043
Piero David Fernández Roncagliolo	70329847
FIRMA SPONSOR:	
	

Elaborado: Luis Angel Cotos Cortez / Piero David Fernández Roncagliolo	
Aprobado: Promotora Esther Roque Benites	Fecha: 24 de abril del 2022


Anexo 18. Acta de aceptación Sprint N°01 – Historia de Usuario N°02

Elaboración: Los autores

	UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORRES ESCUELA DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS “APLICACIÓN CON DEEP LEARNING PARA IDENTIFICAR CASOS DE DEPRESIÓN Y RECOMENDACIÓN EN LOS ALUMNOS DE SECUNDARIA DEL COLEGIO MARÍA GORETTI”	
	GRUPO: LUIS ÁNGEL COTOS CORTEZ / PIERO DAVID FERNÁNDEZ RONCAGLILO	
ACTA DE ACEPTACIÓN PROYECTO	FECHA EMISIÓN: 17/05/2022	
	VERSION: 1.0	

ACTA DE ACEPTACIÓN


NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
APLICACION CON DEEP LEARNING PARA IDENTIFICAR CASOS DE DEPRESIÓN Y RECOMENDACIÓN EN LOS ALUMNOS DE SECUNDARIA DEL COLEGIO MARÍA GORETTI	A.D.L.I.C.D.R.A.S.C.M.G.
NOMBRE DEL CLIENTE O SPONSOR	
Promotora Esther Roque Benites	

DECLARACIÓN DE LA ACEPTACIÓN FORMAL	
Por medio de la presente acta se deja constancia de la aprobación y aceptación por parte del sponsor del Proyecto, la Promotora Esther Roque Benites de la implementación de recomendar evaluación psicológica perteneciente al Sprint N° 2 – Historia de Usuario N° 3.	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño, codificación y pruebas. 	
OBSERVACIONES ADICIONALES	
Ninguno.	
ACEPTADO POR	
NOMBRE DEL CLIENTE, SPONSOR U OTRO FUNCIONARIO	FECHA
Promotora Esther Roque Benites	17 de mayo del 2022
REUNIDO CON:	
INTEGRANTES DEL GRUPO	DNI
Luis Ángel Cotos Cortez	74556043
Piero David Fernández Roncagliolo	70329847
FIRMA SPONSOR:	
	

Elaborado: Luis Ángel Cotos Cortez / Piero David Fernández Roncagliolo	
Aprobado: Promotora Esther Roque Benites	Fecha: 17 de mayo del 2022


Anexo 19. Acta de aceptación Sprint N°02 – Historia de Usuario N°03

Elaboración: Los autores

	UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORRES ESCUELA DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS “APLICACIÓN CON DEEP LEARNING PARA IDENTIFICAR CASOS DE DEPRESIÓN Y RECOMENDACIÓN EN LOS ALUMNOS DE SECUNDARIA DEL COLEGIO MARÍA GORETTI”		
	GRUPO: LUIS ÁNGEL COTOS CORTEZ / PIERO DAVID FERNÁNDEZ RONCAGLILO		
	ACTA DE ACEPTACIÓN PROYECTO	FECHA EMISIÓN: 28/05/2022	VERSION: 1.0

ACTA DE ACEPTACIÓN


NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
APLICACION CON DEEP LEARNING PARA IDENTIFICAR CASOS DE DEPRESIÓN Y RECOMENDACIÓN EN LOS ALUMNOS DE SECUNDARIA DEL COLEGIO MARÍA GORETTI	A.D.L.I.C.D.R.A.S.C.M.G.
NOMBRE DEL CLIENTE O SPONSOR	
Promotora Esther Roque Benites	

DECLARACIÓN DE LA ACEPTACIÓN FORMAL	
Por medio de la presente acta se deja constancia de la aprobación y aceptación por parte del sponsor del Proyecto, la Promotora Esther Roque Benites de la realización de la evaluación psicológica perteneciente al Sprint N° 2 – Historia de Usuario N° 4.	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño, codificación y pruebas. 	
OBSERVACIONES ADICIONALES	
Ninguno.	
ACEPTADO POR	
NOMBRE DEL CLIENTE, SPONSOR U OTRO FUNCIONARIO	FECHA
Promotora Esther Roque Benites	28 de mayo del 2022
REUNIDO CON:	
INTEGRANTES DEL GRUPO	DNI
Luis Ángel Cotos Cortez	74556043
Piero David Fernández Roncagliolo	70329847
FIRMA SPONSOR:	
	

Elaborado: Luis Angel Cotos Cortez / Piero David Fernández Roncagliolo	
Aprobado: Promotora Esther Roque Benites	Fecha: 28 de mayo del 2022


Anexo 20. Acta de aceptación Sprint N°02 – Historia de Usuario N°04

Elaboración: Los autores

	UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORRES ESCUELA DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS "APLICACIÓN CON DEEP LEARNING PARA IDENTIFICAR CASOS DE DEPRESIÓN Y RECOMENDACIÓN EN LOS ALUMNOS DE SECUNDARIA DEL COLEGIO MARÍA GORETTI"		
	GRUPO: LUIS ÁNGEL COTOS CORTEZ / PIERO DAVID FERNÁNDEZ RONCAGLILO		
	ACTA DE ACEPTACIÓN PROYECTO	FECHA EMISIÓN: 02/06/2022	VERSION: 1.0

ACTA DE ACEPTACIÓN


NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
APLICACION CON DEEP LEARNING PARA IDENTIFICAR CASOS DE DEPRESIÓN Y RECOMENDACIÓN EN LOS ALUMNOS DE SECUNDARIA DEL COLEGIO MARÍA GORETTI	A.D.L.I.C.D.R.A.S.C.M.G.
NOMBRE DEL CLIENTE O SPONSOR	
Promotora Esther Roque Benites	

DECLARACIÓN DE LA ACEPTACIÓN FORMAL	
Por medio de la presente acta se deja constancia de la aprobación y aceptación por parte del sponsor del Proyecto, la Promotora Esther Roque Benites de la visualización del resultado de evaluaciones y calificaciones perteneciente a la Sprint N° 3 – Historia de Usuario N° 5.	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño, codificación y pruebas. 	
OBSERVACIONES ADICIONALES	
Ninguno.	
ACEPTADO POR	
NOMBRE DEL CLIENTE, SPONSOR U OTRO FUNCIONARIO	FECHA
Promotora Esther Roque Benites	02 de junio del 2022
REUNIDO CON:	
INTEGRANTES DEL GRUPO	DNI
Luis Ángel Cotos Cortez	74556043
Piero David Fernández Roncagliolo	70329847
FIRMA SPONSOR:	
	

Elaborado: Luis Angel Cotos Cortez / Piero David Fernández Roncagliolo	
Aprobado: Promotora Esther Roque Benites	Fecha: 02 de junio del 2022

Anexo 21. Acta de aceptación Sprint N°03 – Historia de Usuario N°05

Elaboración: Los autores

	UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORRES ESCUELA DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS “APLICACIÓN CON DEEP LEARNING PARA IDENTIFICAR CASOS DE DEPRESIÓN Y RECOMENDACIÓN EN LOS ALUMNOS DE SECUNDARIA DEL COLEGIO MARÍA GORETTI”	
	GRUPO: LUIS ÁNGEL COTOS CORTEZ / PIERO DAVID FERNÁNDEZ RONCAGLILO	
ACTA DE ACEPTACIÓN PROYECTO	FECHA EMISIÓN: 15/06/2022	VERSION: 1.0

ACTA DE ACEPTACIÓN FINAL DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
APLICACIÓN CON DEEP LEARNING PARA IDENTIFICAR CASOS DE DEPRESIÓN Y RECOMENDACIÓN EN LOS ALUMNOS DE SECUNDARIA DEL COLEGIO MARÍA GORETTI	A.D.L.I.C.D.R.A.S.C.M.G.
NOMBRE DEL CLIENTE O SPONSOR	
Promotora Esther Roque Benites	
DECLARACIÓN DE LA ACEPTACIÓN FORMAL	
Por medio de la presente acta se deja constancia de la aprobación y aceptación por parte del sponsor del proyecto, la Promotora Esther Roque Benites, la entrega final del desarrollo del proyecto.	
<ul style="list-style-type: none"> • Entregas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicación con Deep Learning para identificar casos de depresión y recomendación en los alumnos de secundaria del Colegio María Goretti. ✓ Manual de usuario. 	
OBSERVACIONES ADICIONALES	
Ninguno.	
ACEPTADO POR	
NOMBRE DEL CLIENTE, SPONSOR U OTRO FUNCIONARIO	FECHA
Promotora Esther Roque Benites	15 de junio del 2020
REUNIDO CON:	
INTEGRANTES DEL GRUPO	DNI
Luis Ángel Cotos Cortez	74556043
Piero David Fernández Roncagliolo	70329847
FIRMA SPONSOR:	
	

Elaborado: Luis Angel Cotos Cortez / Piero David Fernández Roncagliolo	
Aprobado: Promotora Esther Roque Benites	Fecha: 15 de junio del 2022

Anexo 22. Acta de aceptación final del proyecto

Elaboración: Los autores



**Manual de Políticas y Procedimientos
Seguridad de la Información en el Marco de la
Norma Internacional de Sistemas de Gestión
de la Seguridad de la Información ISO 27001**



INSTITUCIÓN EDUCATIVA
María Goretti

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARÍA
GORETTI**

**LIMA – PERÚ
2022**



CONTENIDO

- I. INTRODUCCIÓN**
- II. ALCANCE Y OBJETIVOS**
- III. MARCO DE CUMPLIMIENTO**
- IV. POLÍTICA GENERAL**
- V. LINEAMIENTOS DE DEBIDA DILIGENCIA ANTISOBORNO**
- VI. ROLES Y RESPONSABILIDADES**



I. INTRODUCCIÓN

El sistema de información es el componente más valioso en cualquier entidad, independientemente que esta sea de naturaleza pública o privada, puesto que es la herramienta fundamental para el desarrollo de los procesos que se adelantan al interior de la institución y permite garantizar el funcionamiento, la continuidad y seguridad del negocio. Además, evita la pérdida de información lo que exige que ésta se encuentre debidamente protegida. La seguridad de la información, según ISO/IEC 27001:2013, consiste en preservar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, mediante la aplicación de un proceso de Gestión de Riesgo, (ISO/ IEC 27001 VERSION 2013, 2013), para lo cual, el proyecto busca dar respuesta a las exigencias que en FONDEPES, presenta para todas entidades públicas.

- **Confidencialidad:** Propiedad por la cual la información relativa a una entidad o parte no se pone a disposición de individuos, entidades o procesos no autorizados ni se revela a éstos.
- **Integridad:** Propiedad que garantiza que los datos no han sido alterados o destruidos de una manera no autorizada.
- **Disponibilidad:** Propiedad de la información ser accesible y utilizable a petición por una entidad autorizada. Es decir, que se pueda acceder a la información o recursos por las personas, procesos o aplicaciones. Evitando interrupciones del servicio debido a cortes de energías, fallos de hardware, y actualizaciones del sistema. Este modelo permite garantizar la privacidad fijar criterios para proteger los datos, procesos y personas vinculadas con el manejo de la información. Bajo estos aspectos, la Institución Educativa María Goretti teniendo en cuenta la importancia que tiene implementar un Modelo de Seguridad de Información y que la institución carece del mismo, se ha decidido iniciar con este proceso bajo los lineamientos, en el área de las tecnologías acoge las mejores prácticas y técnicas de la norma ISO/IEC 27001:2013. El modelo permite que el área de tecnologías, en la Institución Educativa María Goretti, trabaje bajo lineamientos y normas de seguridad de la información y así cumplir con los requisitos legales a los cuales está obligada la entidad, a sí mismo nos guiará para



que los funcionarios, contratistas y/o terceros sean responsables sobre la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información. El proyecto busca alcanzar, para el año 2022, la implementación de las fases de diagnóstico cuyo fin es identificar el estado actual en el área de tecnología de la Institución Educativa María Goretti.

II. ALCANCE

Es de aplicación a los procesos del Sistema de Gestión de Seguridad de Información (SGI), incluyendo todo el personal y colaboradores (terceros) que forman parte de la gestión de la SI.

III. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información para la Institución Educativa María Goretti, tomando como referencia la norma ISO 27001 que permite el aseguramiento, la confidencialidad e integridad de los datos y de la información, así como de los sistemas que la procesan.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Analizar la situación actual de los que conforman la institución, con relación a la Gestión de Seguridad de la Información.
- Establecer medidas para la eliminación segura de información.

IV. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **Control:** Herramienta de la gestión del riesgo, incluido políticas, pautas, estructuras institucionales, que puede ser de naturaleza administrativa, técnica, gerencial o legal (Nota: Control es también utilizado como sinónimo de salvaguarda o contramedida)
- **Criptografía:** Técnica que altera las representaciones lingüísticas de un mensaje, transformando el texto original o texto plano en algo no legible o texto cifrado.
- **Custodio:** Persona responsable de administrar controles autorizados por los propietarios de los activos de información, protegiendo los activos asignados para su custodia.
- **Información sensible:** Información privada de un individuo como datos personales y bancarios. También se utiliza para designar datos privados relacionados con Internet, sobre todo contraseñas.



- **Propietario de activo de información:** Identifica a la persona o entidad que tiene la responsabilidad gerencial aprobada de controlar la producción, desarrollo, mantenimiento, uso y seguridad de los activos. El término “propietario” no significa que la persona tenga en realidad derechos de propiedad sobre el activo.
- **Software malicioso (malware):** Es un tipo de software que tiene como objetivo infiltrarse o dañar una computadora sin el consentimiento de su propietario, por ejemplo, virus, software espía (spyware), troyanos, y otras amenazas similares.
- **Terceros:** Personas contratadas por una empresa para realizar los procesos de otra, de acuerdo al contrato entre las instituciones.
- **Dispositivos de almacenamiento removibles:** Son dispositivos de almacenamiento independientes del equipo de cómputo y que pueden ser transportados libremente, tales como: USB, Flash Drive, Pen Drive, MP3, MP4, etc. o medios portátiles como CD, DVD, etc.
- **Sistema de Gestión de Seguridad de Información (SGSI):** Se entiende por información todo aquel conjunto de datos organizados en poder de una entidad que posean valor para la misma, independientemente de la forma en que se guarde o transmita. SGSI se encarga de garantizar que los riesgos de la Seguridad de la Información sean conocidos, asumidos, gestionados y minimizados por la entidad de una forma documentada, sistemática, estructurada, repetible, eficiente y adaptada a los cambios que se produzcan en los riesgos, el entorno y las tecnologías.
- **Modelo de Seguridad Información:** Un modelo de seguridad de la información consiste en promover mecanismos efectivos para definir diferentes controles, los cuales permiten identificar los niveles de riesgos y que métodos se pueden realizar para reducir determinados riesgos.
- **Gestión de riesgos:** Riesgo es probabilidad de amenaza o vulnerabilidad que pueda ocurrir en un evento. La gestión de riesgos en la seguridad de la información está relacionado a toda información ya sea de personas, procesos, procedimientos, objetivos, materiales, actividades, tecnologías de la información y las



comunicaciones; es decir, que la gestión del riesgo se puede considerar como lógica y física, lo cual nos permite prevenir desastres y lograr un adecuado tratamiento de riesgos.

V. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 27658: Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado.
- Ley N° 27806: Ley Transparencia y Acceso a la Información Pública.
- Ley N° 27444: Ley de Procedimiento Administrativo General.
- Ley N° 27269: Ley de Firmas y Certificados Digitales.
- Ley N° 27291: Ley que modifica el código civil permitiendo la utilización de los medios electrónicos para la comunicación de la manifestación de voluntad y la utilización de la firma electrónica.
- Ley N° 28493: Ley que regula el uso del Correo Electrónico comercial no solicitado (SPAM).
- Ley N° 29733: Ley de Protección de Datos Personales.
- Ley N° 28530: Ley de Promoción de Acceso a Internet para personas con discapacidad y adecuación del espacio físico en cabinas públicas de internet.
- Ley N° 29904: Ley de Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica.
- Ley 30171: Ley de Delitos Informáticos.
- Decreto Legislativo N° 1353, que crea la Autoridad Nacional de Transparencia y Acceso a la Información Pública, fortalece el régimen de protección de datos personales y la regulación de la gestión de intereses.
- Decreto Supremo N° 022-2017-PCM, que aprueba el Reglamento de Institución y Funciones de la Presidencia del Consejo de Ministros.
- Decreto Supremo N° 066-2011-PCM: Aprueba el “Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información en el Perú – La Agenda Digital Peruana 2.0”.
- Decreto Supremo N° 004-2013-PCM: Aprueba la Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública.
- Decreto Supremo N° 081-2013-PCM: Aprueba la Política Nacional de Gobierno Electrónico 2013-2017.
- Resolución Ministerial N° 179-2004-PCM, que aprueba el uso obligatorio de la Norma Técnica Peruana “NTP-ISO/IEC 12207:2004 Tecnología de la Información. “Procesos del Ciclo de Vida del Software, 1ª Edición” en entidades del Sistema Nacional de Informática.
- Resolución Ministerial N° 246-2007-PCM, que aprueba la Norma Técnica Peruana “NTPISO/IEC 17799:2007 EDI. Tecnología de la Información. Código de buenas prácticas para la gestión de la seguridad de la información. 2a. Edición” en todas las entidades integrantes del Sistema Nacional de Informática.
- Resolución Ministerial N° 197-2011-PCM, que establece fecha límite para que diversas entidades de la Administración Pública implementen el plan de seguridad de la información dispuesto en la Norma Técnica Peruana “NTP-



ISO/IEC 17799:2007 EDI. Tecnología de la Información. Código de Buenas Prácticas para la Gestión de la Seguridad de la Información".

- Resolución Ministerial N° 004-2016-PCM, que aprueba el uso obligatorio de la Norma Técnica Peruana "ISO NTP/IEC 27001:2014 Tecnología de la Información. Técnicas de Seguridad. Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información. Requisitos 2a. Edición", en todas las entidades integrantes del Sistema Nacional de Informática.

VI. LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD DE INFORMACIÓN

6.1. GENERALES

a. La SI se integra a la Gestión de Proyectos, de cualquier tipo de proyecto, a través de:

- i. La inclusión de objetivos de SI en los objetivos del proyecto.
- ii. Se realiza una evaluación de riesgos de SI en una fase temprana para identificar controles necesarios.

La SI es parte de todas las fases de la metodología de proyecto.

b. La Dirección vela por el cumplimiento del procedimiento de Gestión de Incidentes de SI estableciendo las responsabilidades de sus actores:

- i. Reporte: Usuarios en general.
- ii. Evaluación: Coordinador SGI.
- iii. Atención: Áreas usuarias.
- iv. Cierre: Coordinador SGI.

c. La Alta Dirección asegura que:

- i. Exista una adecuada institución para la preparación, mitigación y respuesta de desastres. Dicho personal tiene la autoridad, experiencia y competencia necesaria.
- ii. Se documente planes y procedimientos de respuesta y recuperación que permitan a la institución manejar eventos disruptivos.

6.2. Con respecto a Terceros:

- i. Se establece en los contratos la cláusula de Confidencialidad de la información.



- ii. Los terceros se comprometen a no divulgar la información de la institución y cumplir las políticas de seguridad de información, lo cual está especificado en los respectivos contratos.
- iii. Se establece en los contratos las obligaciones por parte de los terceros relacionadas con la seguridad de la información.
- iv. Los coordinadores administrativos aseguran que los servicios de terceros son supervisados y revisados periódicamente

6.3. Propietarios de Información:

- a. Se establece una adecuada segregación de responsabilidades evitando el uso no autorizado o la alteración de activos de información.
- b. Los activos de información son identificados, se les asigna un propietario y son registrados y se establece y documenta el uso aceptable de los activos o grupos de activos de información más relevantes.
- c. La información se clasifica en términos de su valor, requisitos legales, confidencialidad y criticidad para la institución:
 - Restringido: Información que se da a un número reducido de personas. Es manejada con todas las precauciones y controles posibles determinando exactamente que personas tienen acceso a la misma y vigilando su uso, transporte y almacenamiento.
 - Confidencial: Información cuyo contenido no es divulgado ni distribuido a personas que no sean autorizados. La revelación de esta información requiere la aprobación de su propietario y es de uso exclusivo interno de la institución y en el caso de terceros, se requiere el acuerdo de confidencialidad firmado. Se considera Confidencial los datos sensibles referidos a personas.
 - Uso Interno: Información cuyo acceso es libre para los trabajadores de la institución educativa.
 - Pública: Información no sensible de acceso público y que su divulgación no



genera impacto.

- d. Los activos de información se etiquetan según su clasificación, esto incluye información impresa y digital.
- e. Los propietarios de información establecen reglas de control de acceso y derechos de acceso a los usuarios de activos de información.
- f. Los propietarios de información autorizan accesos a la información y sistemas de información de acuerdo a las funciones y responsabilidades de los usuarios.
- g. Los propietarios y custodios de información ejecutan procedimientos formales de revisión de derechos de acceso:
 - Se realizan de forma periódica, como mínimo anualmente.
 - Dos veces por año para activos de información de mayor valor y usuarios privilegiados.
 - Cuando un usuario cambia su estado o cargo, como parte de terminación de empleo, reasignación, transferencia u otro cambio que pueda afectar los requerimientos de acceso a los activos de información.
 - Como parte de la implementación de nuevas tecnologías o sistemas de información.
- h. Los propietarios de información establecen zonas restringidas para obtener las condiciones necesarias de seguridad del personal y la protección de la información sensible. Dicha zona se considera en el Análisis y Evaluación de Riesgos. Los requerimientos de seguridad son evaluados en caso de cambios a la infraestructura, cambios en las operaciones o como parte de una investigación de incidentes.
- i. Los propietarios de aplicaciones aseguran que se generen logs y se revisen periódicamente.
- j. Los propietarios y custodios de información aseguran que los términos y condiciones para el intercambio de información con terceras partes sean documentados en un acuerdo. Para los activos de información cubiertos en el



acuerdo de intercambio se realiza un análisis de impacto de privacidad y un análisis de riesgos de seguridad.

- k. Se asegura que se cumpla procedimientos de control de cambios durante el desarrollo y mantenimiento de aplicaciones los cuales incluyen:
 - l. Los requerimientos de cambios sean originados por personal autorizado.
 - m. Los cambios sean revisados y se evalúe su impacto.
 - n. Se apruebe antes de su implementación.
 - o. Registrando todos los requerimientos de cambio.
 - p. Los cambios en los servicios de terceros son evaluados, tomando en cuenta la criticidad de la información, los procesos y sistemas involucrados, y la reevaluación de riesgos.
 - q. Los propietarios y custodios de información revisan los procedimientos de continuidad y controles de seguridad cuando existen cambios significativos institucionales, técnicos, procedimentales y en procesos.
 - r. Los propietarios de información son responsables del aseguramiento de que los requisitos legales, regulatorios y contractuales de los sistemas de información son:
 - Identificados y documentados previos al desarrollo de sistemas.
 - Revisados antes o durante, los cambios en las leyes, regulaciones u otras aplicables.
 - s. Se mantiene la privacidad y protección de los Datos Personales.
 - t. Se revisa periódicamente que la información, sistemas de información y procesos cumplen las políticas, estándares y requerimientos de seguridad de información.

6.4. Coordinador SGI

- a. Establece registros de las autoridades que deben contactarse en caso de incidentes de SI.
- b. Se participa en Grupos de interés y foros relaciones a SI que provean.



- a. Conocimiento de buenas prácticas actuales en SI.
- b. Información temprana de alertas, avisos y parches referidos a ataques y vulnerabilidades.
- c. Intercambio y publicación de información acerca de nuevas tecnologías, productos, amenazas y vulnerabilidades.
- c. Establece periódicamente programas de capacitación y concientización con la finalidad de que ayuden al personal y terceros a ser conscientes y cumplir con sus responsabilidades en SI.
- d. d. Establece procedimientos para el tratamiento de los activos de información según su nivel de clasificación.
- e. e. Los eventos de SI son evaluados y se determina si deben ser clasificados como Incidentes de SI o Vulnerabilidades de SI. Asimismo, se recolecta la información de evidencia relacionada al evento de SI y se evalúa el impacto del mismo.
- f. Los incidentes de SI son atendidos:
 - Recolectando evidencia del evento.
 - Haciendo análisis forense de ser necesario.
 - Escalando su atención de ser necesario.
 - Registrando las actividades de su atención para posterior análisis.
 - Comunicando a las personas que deben tener conocimiento del incidente de SI.
 - Realizando el adecuado registro del incidente SI y su cierre.
- g. Se analiza en forma periódica los reportes de incidentes de SI y se toma acción para reducir la probabilidad o impacto de incidentes futuros.
- h. Se consideran los requerimientos de SI para la continuidad de las operaciones y la recuperación de desastres.

6.4. Con respecto a la Seguridad física



- a. Se establece registros de las autoridades que deben contactarse en caso de incidentes de SI que afecten al personal e infraestructura.
- b. Los ambientes considerados como áreas restringidas, tienen señaléticas disuasivas de acceso, estos son los siguientes:
 - Centros de procesamiento de información (centro de datos).
 - Ambientes físicos en los cuales se almacenen activos de información valorado como "Altos" y con clasificación "Confidencial"
- c. Se implementan mecanismos de protección contra amenazas naturales y externas como incendio, inundaciones, terremotos, explosiones, entre otros.
- d. Se implementa mecanismos de control para resguardar las zonas de carga y descarga. Los accesos están restringidos para personal identificado y autorizado.
- e. Se atiende los incidentes de SI relacionados a la infraestructura de instalaciones:
 - Escalando su atención de ser necesario.
 - Registrando las actividades de la atención del incidente de SI para posterior análisis.
 - Comunicando a las personas que deben tener conocimiento del incidente de SI.
 - Realizando el adecuado registro del incidente SI.

6.5. Con respecto al personal

- a. Se realiza verificación de antecedentes del personal a contratar según el nivel de clasificación a la que tendrá acceso.
- b. Los acuerdos contractuales con el personal y terceros establecen sus responsabilidades en seguridad de información: acuerdos de confidencialidad de información, clasificación y tratamiento adecuado de los activos de información y acciones en caso de incumplimiento de lineamientos de SI.
- c. El personal que provoca alguna violación de la SI está afecto a procesos disciplinarios.



- d. Se establece los procedimientos para la devolución de los activos de información antes del cese del personal.

6.6. Usuarios

- a. Usuarios y terceros que hacen uso de los activos de información cumplen los requisitos de uso aceptable y procedimientos de tratamiento de los mismos. Asimismo, antes del cese de su empleo, contrato o acuerdo, devuelven los activos que posean.
- b. Los usuarios cumplen las políticas de medios removibles siguientes:
 - Los usuarios tienen presente los riesgos que implica el uso dispositivo de almacenamiento removibles considerando el impacto del descubrimiento o pérdida de la información.
 - Se clasifica la información sensible y solo se permite el almacenamiento en dispositivos de almacenamiento removibles con la conformidad del propietario de la información, aceptando los riesgos que estos podrían causar.
 - Queda prohibido a los usuarios de la Institución María Goretti, personal externo, y proveedores de servicios, el uso de dispositivos removibles para copiar y/o trasladar información reservada o confidencial fuera de la institución. Las excepciones serán expresamente autorizadas por el propietario de la información.
 - Se especifican requerimientos contractuales para terceros que transportan, manipulan o almacenan información en dispositivos de almacenamiento removibles.
 - Se aplican las medidas de seguridad siguientes:
 - i. Los datos que ya no son necesarios, son borrados de cualquier dispositivo de almacenamiento removible, antes de ser retirado de la institución.
 - ii. Se requiere autorización para retirar cualquier dispositivo de



almacenamiento removible de la institución y se realiza un registro todos los retiros a fin mantener una pista de auditoría.

Anexo 23. Manual de políticas y procedimiento seguridad de la información en el marco norma internacional de Sistemas de Gestión de la Seguridad de Información ISO 2001

Elaboración: Los autores

PROCEDIMIENTO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA EN EL COLEGIO MARÍA GORETTI

Se detallará los pasos para la implementación de la Aplicación con Deep Learning para identificar casos de depresión y recomendación en los alumnos de secundaria del Colegio María Goretti.

Paso 1: Habilitación de ambiente

- Evitar filtraciones de luces y sonidos.
- Habilitar fondo blanco.
- Mantener el ambiente iluminado.
- Habilitar cámara web.


Paso 2: Rendición de examen

- Aceptar términos y condiciones (solicitud arco).
- Examen bajo supervisión del psicológico de la institución.

Paso 3: Finalización de examen

- El psicólogo debe validar que la prueba esté finalizada para ser enviado.
- El alumno debe enviar la evaluación psicológica con carácter obligatorio.



 *Dr. Cojo B*
DNI 08827262

Anexo 24. Procedimiento técnico para la implementación de la Aplicación con Deep Learning para identificar casos de depresión y recomendación en los alumnos de secundaria del Colegio María Goretti

Elaboración: Los autores

Colegio

Logout

Copyright © 2022

15:54

En directo

(2, 70, 41, 936461249992)

Algunas veces
 Bastantes veces
 Casi siempre
 Siempre

10 Receto de los demás, no me fio de nadie. A veces me creo que alguien me vigila y me persigue donde quiera que voy.
 Nunca
 Algunas veces
 Bastantes veces
 Casi siempre
 Siempre

11 Tengo dificultad para conciliar el sueño. Tardo mucho en dormirme.
 Nunca
 Algunas veces
 Bastantes veces
 Casi siempre
 Siempre

12 Tengo un sueño inquieto, me despierto fácilmente y tardo en volver a dormirme.
 Nunca
 Algunas veces
 Bastantes veces
 Casi siempre
 Siempre

Enviar Test

Windows taskbar: Escribe aquí para buscar, 22:27, 14/09/2022

Colegio

Logout

Copyright © 2022

15:33

En directo

(2, 68, 53, 3982610373)

Se Autoguardara las preguntas contestadas!

19 No sé lo que pasa, me siento confundido.
 Nunca
 Algunas veces
 Bastantes veces
 Casi siempre
 Siempre

20 Por las mañanas (o por las tardes me siento peor).
 Nunca
 Algunas veces
 Bastantes veces
 Casi siempre
 Siempre

Enviar Test

Windows taskbar: Escribe aquí para buscar, 20:15, 14/09/2022

Colegio

Quevedo, Kevin
Alumno

Módulos
Cursos

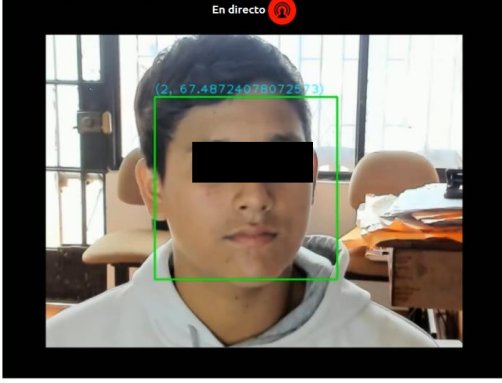
Logout

Copyright © 2022

16:58

En directo

(2, 67,48724078072573)



1 Me siento triste, desamparado, inútil. Me encuentro pesimista. Lloro con facilidad.
Nunca
Algunas veces
Bastantes veces
Casi siempre
Siempre

2 Me siento culpable. Creo haber decepcionado a los demás. Pienso que mi enfermedad es un castigo.
Nunca
Algunas veces
Bastantes veces
Casi siempre
Siempre

3 Me parece que no vale la pena vivir. Desearía estar muerto. Pienso en quitarme la vida.
Nunca
Algunas veces
Bastantes veces
Casi siempre
Siempre

4 Me incapaz de realizar mi trabajo. Hago mi trabajo peor que antes. Me siento cansado, débil. No tengo interés por nada.
Nunca
Algunas veces
Bastantes veces
Casi siempre
Siempre

Enviar Test

Escribe aquí para buscar

16:58 16/09/2022

Colegio

Gonzales, Piero
Alumno

Módulos
Cursos


Logout

Copyright © 2022

16:57

En directo

(0, 68,37480048501168)



1 Me siento triste, desamparado, inútil. Me encuentro pesimista. Lloro con facilidad.
Nunca
Algunas veces
Bastantes veces
Casi siempre
Siempre

2 Me siento culpable. Creo haber decepcionado a los demás. Pienso que mi enfermedad es un castigo.
Nunca
Algunas veces
Bastantes veces
Casi siempre
Siempre

3 Me parece que no vale la pena vivir. Desearía estar muerto. Pienso en quitarme la vida.
Nunca
Algunas veces
Bastantes veces
Casi siempre
Siempre

4 Me incapaz de realizar mi trabajo. Hago mi trabajo peor que antes. Me siento cansado, débil. No tengo interés por nada.
Nunca
Algunas veces
Bastantes veces
Casi siempre
Siempre

Enviar Test

Escribe aquí para buscar

16:57 14/09/2022

Anexo 25. Evidencias de evaluaciones psicológicas con población adolescente y adulto

Elaboración: Los autores

DOCUMENTO DE PLAN DE PRUEBAS

1. Introducción

Nombre de Proyecto:	Aplicación con Deep Learning para identificar casos de depresión y recomendación en los alumnos de secundaria del colegio María Goretti
Equipo de proyecto	Luis Angel Cotos Cortez, Piero David Fernández Roncagliolo

2. Histórico de Versiones

Versión	Fecha	Estado	Tester	Descripción del Cambio
1.0	29/03/2022	Inicial	Luis Cotos	Definición de escenario de prueba de HU1
2.0	04/04/2022	Proceso	Piero Fernández	Definición de escenario de prueba de HU2
3.0	12/04/2022	Proceso	Luis Cotos	Definición de escenario de prueba de HU3
4.0	12/05/2022	Proceso	Piero Fernández	Definición de escenario de prueba de HU4
5.0	26/05/2022	Proceso	Luis Cotos	Definición de escenario de prueba de HU5
6.0	20/09/2022	Final	Luis Cotos	Pruebas de regresión de los cambios en la aplicación.

3. Objetivo del plan de pruebas

El presente documento fue desarrollado con la finalidad de brindar información acerca de la estrategia de las pruebas para la aplicación web. Esto incluye la verificación y validación de las funcionalidades que posee teniendo como base los requerimientos especificados a fin de identificar posibles defectos o fallos.

4. Alcance de las pruebas

En esta sección, se presenta el alcance de las pruebas por cada historia de usuario (HU) en consideración de los criterios de aceptación que lo componen.

HU1: Historia de usuario 1	
Id	Escenarios de prueba
1	Validar que permita acceder a la aplicación con usuarios.
2	Generar usuarios en la aplicación con perfil administrador.
3	Revisar el envío de correo electrónico a los usuarios.
4	Utilizar credenciales de acceso correctos para ingresar a la aplicación.
5	Utilizar credenciales de acceso incorrectos para ingresar a la aplicación.
6	Recuperar la contraseña de un usuario.

HU2: Historia de usuario 2	
Id	Escenarios de prueba
1	Realizar la consulta de usuarios con perfil administrador
2	Realizar la actualización de perfiles de usuario con perfil administrador.
3	Realizar la eliminación de perfiles de usuario con perfil administrador.
4	Validar que no se muestre datos al consultar un usuario no existente.
5	Validar que los cambios realizados a un usuario se guarden correctamente.

HU3: Historia de usuario 3	
Id	Escenarios de prueba
1	Validar que el perfil coordinador realice la búsqueda por año y sección.
2	Realizar el registro de notas de los alumnos con perfil coordinador acerca del rendimiento académico y conductual por cada año y sección.
3	Validar que las calificaciones se encuentren expresadas en letras (AD, A, B y C)
4	Validar que se notifique en la aplicación al psicólogo, recomendando que el alumno debe realizar una evaluación psicológica.

HU4: Historia de usuario 4	
Id	Escenarios de prueba
1	Validar que el perfil alumno visualice la opción evaluación.
2	Realizar una evaluación psicológica con usuario alumno.
3	Validar el tiempo de duración de la evaluación.
4	Validar que se muestre preguntas para marcar con opción única en base al <u>test</u> universal de Hamilton.
5	Validar que durante la evaluación se encuentre encendida la cámara y enfocando al alumno.
6	Validar que al finalizar la evaluación el alumno pueda visualizar el resultado obtenido.
7	Validar que al finalizar la evaluación el alumno se notifique vía WhatsApp al psicólogo indicando el resultado.
8	Validar que el perfil administrador y auxiliar no tengas acceso a la opción evaluación.

HU5: Historia de usuario 5	
Id	Escenarios de prueba
1	Validar que el perfil psicólogo visualice las opciones evaluación y alumnos.
2	Realizar la consulta de las calificaciones de los alumnos.
3	Realizar la consulta del resultado de varias evaluaciones psicológicas de los alumnos.
4	Validar que el perfil administrador y auxiliar no tengas acceso a la opción historial.

Pruebas de regresión	
Id	Escenarios de prueba
1	Validar las funcionalidades de cada módulo de la aplicación de acuerdo con el cambio en el <u>test</u> de Hamilton.

Anexo 26. Documento de plan de prueba

Elaboración: Los autores

EJECUCIÓN DE PRUEBAS

SPRINT 1 – HU1: Crear credenciales de usuario

CP001: Visualizar opción usuarios

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	29/03/2022	30 seg



Figura 1. Iniciar sesión como administrador

Fuente: Elaboración propia

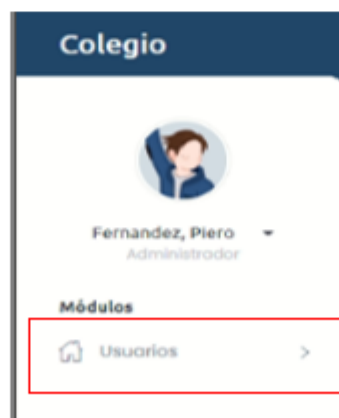


Figura 2. Interfaz principal - administrador

Fuente: Elaboración propia

CP002: No visualizar opción usuarios

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	29/03/2022	2 min

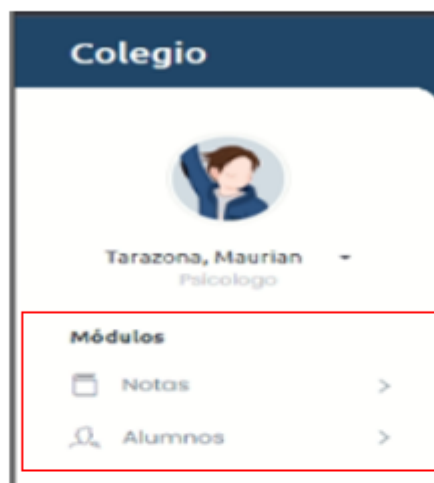


Figura 3. Interfaz principal - psicólogo

Fuente: Elaboración propia

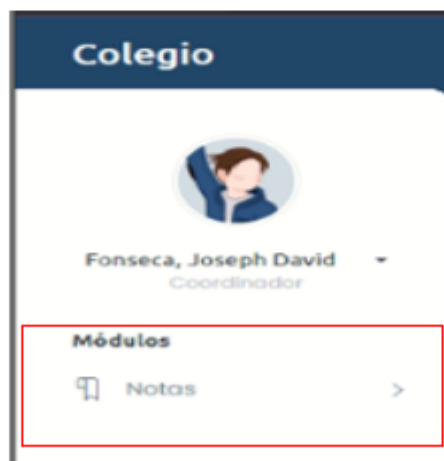


Figura 4. Interfaz principal – coordinador

Fuente: Elaboración propia

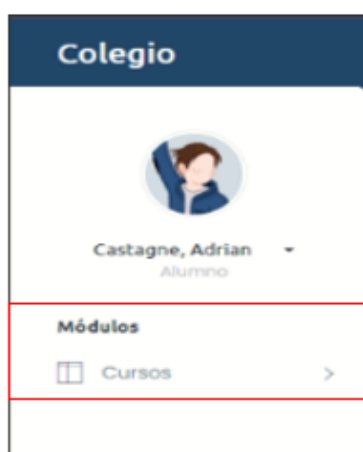


Figura 5. Interfaz principal - alumno

Fuente: Elaboración propia

CP003: Crear usuario administrador

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	29/03/2022	2 min y 30 seg

Figura 6. Registrar usuario administrador – pantalla 1

Fuente: Elaboración propia



Figura 7. Registrar usuario administrador – pantalla 2

Fuente: Elaboración propia

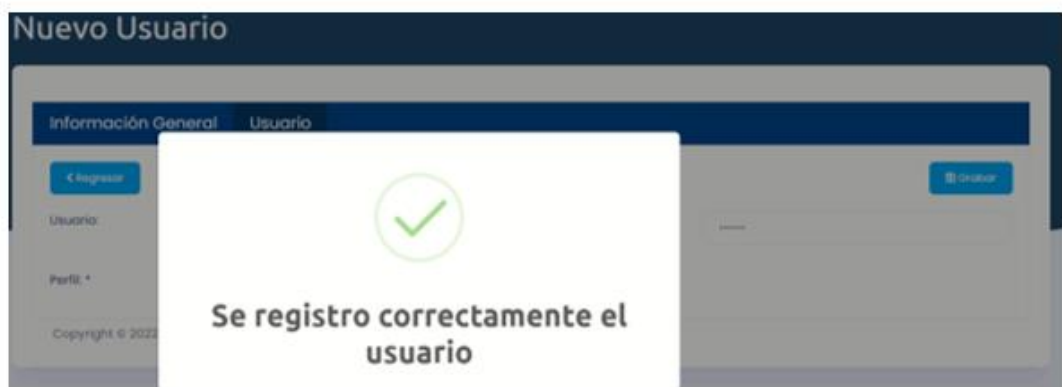


Figura 8. Registrar usuario administrador – pantalla 3

Fuente: Elaboración propia

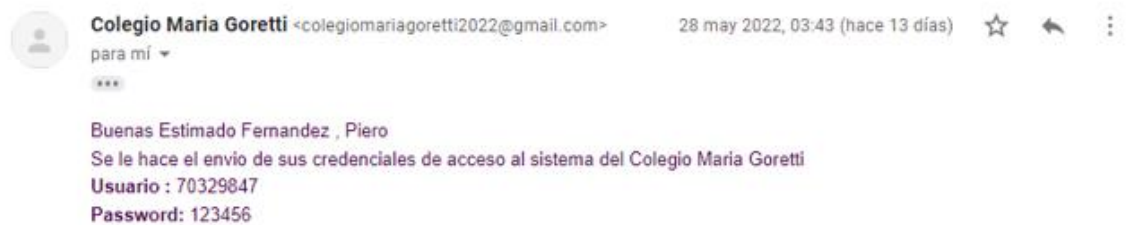


Figura 9. Registrar usuario administrador – pantalla 4

Fuente: Elaboración propia

CP004: Crear usuario coordinador

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	29/03/2022	2 min y 30 seg

Nuevo Usuario

Información General Usuario

Apellido Paterno * Paredes Apellido Materno * Araya

Nombres * Joseph David Tipo documento * CEX

Número Documento * 20000000 Correo electrónico* joseph_arnestop@gmail.com

Celular ID* 99999999 Celular ID* 99999999

Fecha nacimiento * 01/01/2000

Guardar

Copyright © 2022

Figura 10. Registrar usuario coordinador – pantalla 1

Fuente: Elaboración propia

Nuevo Usuario

Información General Usuario

Guardar Cancelar

Usuario: 20000000 Contraseña: ****

Perfil * Coordinador

Copyright © 2022

Figura 11. Registrar usuario coordinador – pantalla 2

Fuente: Elaboración propia

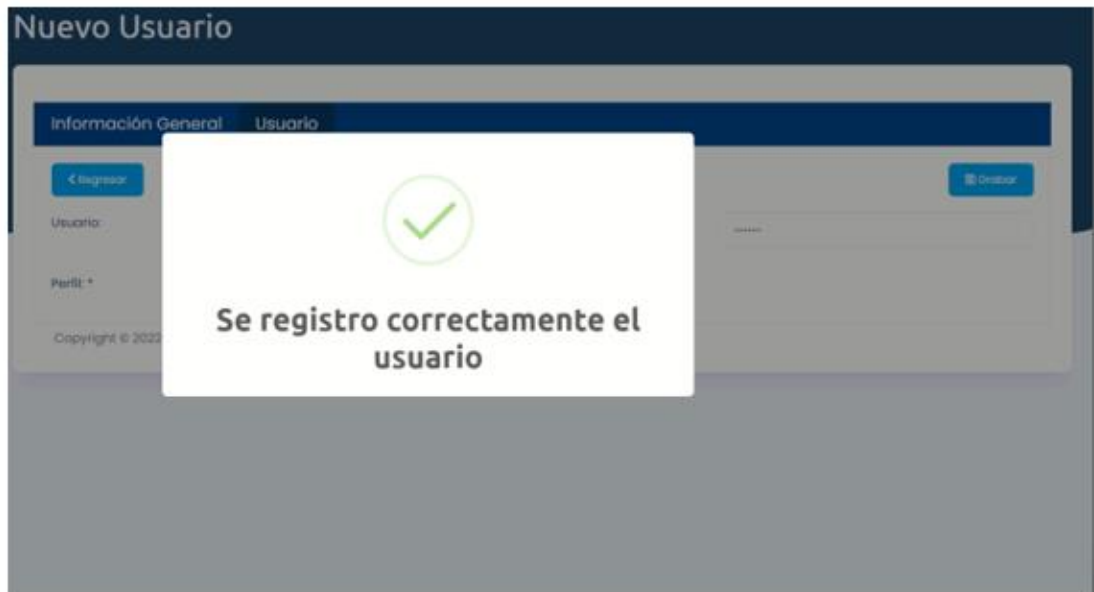


Figura 12. Registrar usuario coordinador – pantalla 3

Fuente: Elaboración propia



Figura 13. Registrar usuario coordinador – pantalla 4

Fuente: Elaboración propia

CP005: Crear usuario psicólogo

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	29/03/2022	2 min y 30 seg

Nuevo Usuario

Información General Usuario

Apellido Paterno *
Nombre *
Número Documento *
Código CI *
Fecha nacimiento *

Apellido Materno *
Tipo documento *
Correo electrónico *
Código CI *

Registrar

Copyright © 2022

Figura 14. Registrar usuario psicólogo – pantalla 1

Fuente: Elaboración propia

Nuevo Usuario

Información General Usuario

Registrar

Usuario
Perfil *
Contraseña
Confirmar

Cancelar

Copyright © 2022

Figura 15. Registrar usuario psicólogo – pantalla 2

Fuente: Elaboración propia

Nuevo Usuario

Información General Usuario

Registrar

Usuario
Perfil *
Contraseña
Confirmar

Cancelar

Se registro correctamente el usuario

Copyright © 2022

Figura 16. Registrar usuario psicólogo – pantalla 3

Fuente: Elaboración propia

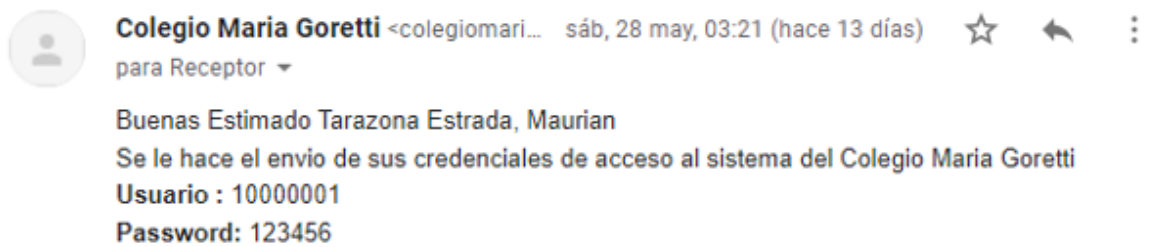


Figura 17. Registrar usuario psicólogo – pantalla 4

Fuente: Elaboración propia

CP006: Crear usuario alumno

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	29/03/2022	2 min y 30 seg

Nuevo Usuario

Información General Usuario

Apellido Paterno * Celular Apellido Materno * Celular
 Nombre * Años Tipo Documento * Día
 Número Documento * 99999999 Correo electrónico * alfonso_1234@gmail.com
 Celular 01 * 99999999 Celular 02 * 99999999
 Fecha nacimiento * 12/12/2000

Siguinte >

Copyright © 2022

Figura 18. Registrar usuario alumno – pantalla 1

Fuente: Elaboración propia

Nuevo Usuario

Información General Usuario

Cancelar Guardar

Usuario 99999999 Contraseña 99999999

Nombre * alumno

Alumno

Grado * 1
 Sección * A

Copyright © 2022

Figura 19. Registrar usuario alumno – pantalla 2

Fuente: Elaboración propia

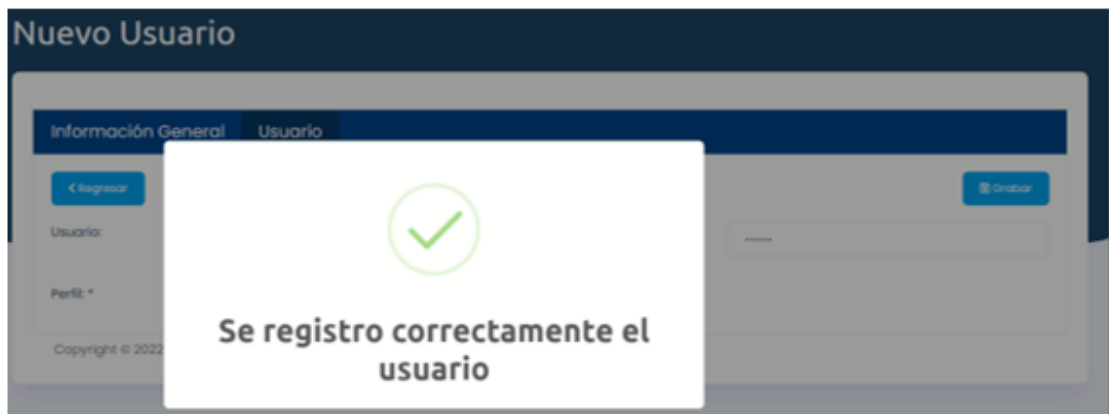


Figura 20. Registrar usuario alumno – pantalla 3

Fuente: Elaboración propia

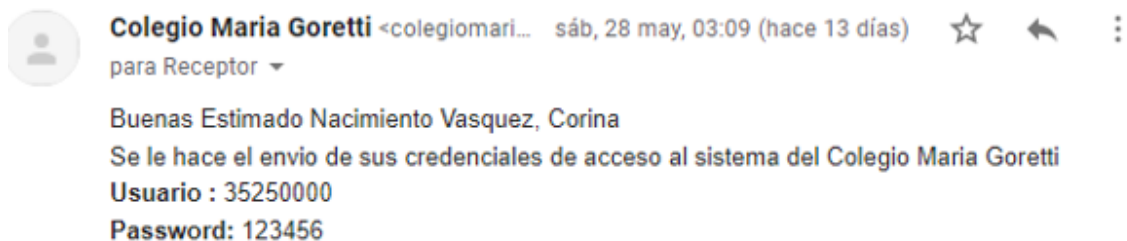


Figura 21. Registrar usuario alumno – pantalla 3

Fuente: Elaboración propia

CP007: Registrar usuario ya registrado

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	29/03/2022	2 min

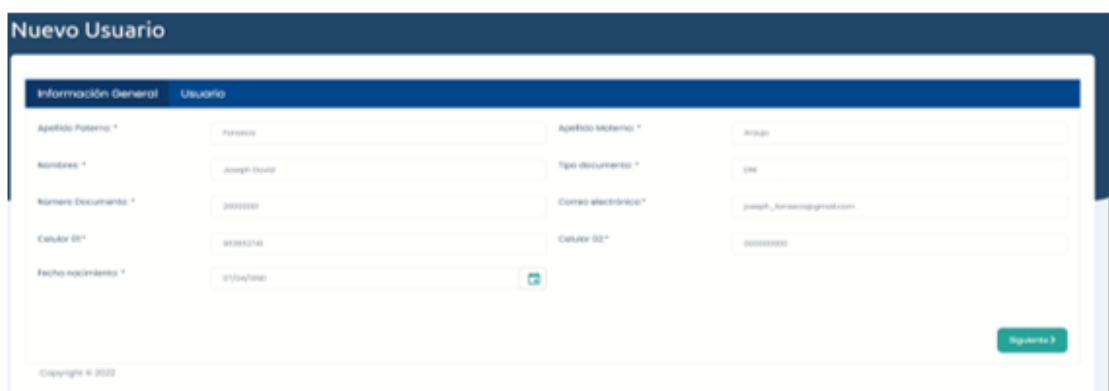


Figura 22. Registrar usuario duplicado – pantalla 1

Fuente: Elaboración propia

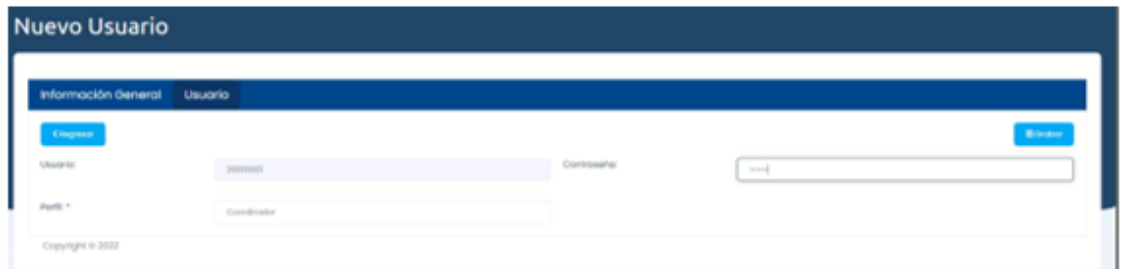


Figura 23. Registrar usuario con duplicidad de datos – pantalla 2

Fuente: Elaboración propia

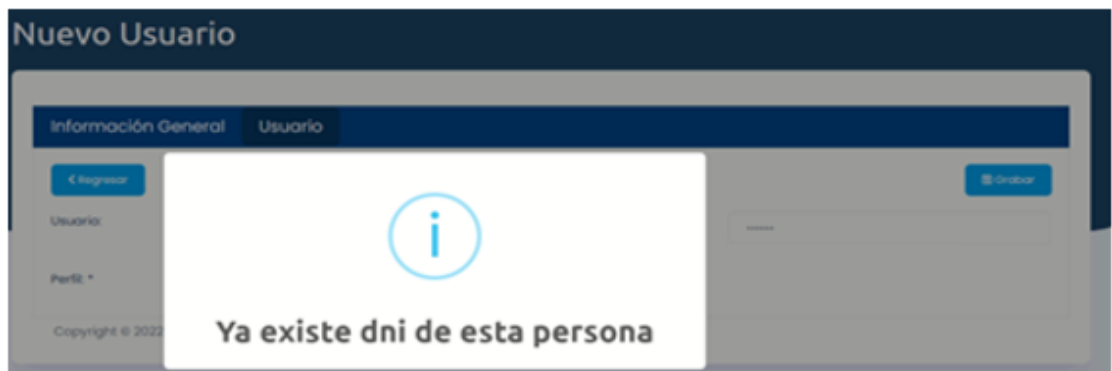


Figura 24. Registrar usuario duplicado – pantalla 3

Fuente: Elaboración propia

CP008: Registrar usuario con datos incompletos

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	29/03/2022	1 min

Figura 25. Validación de datos incompletos

Fuente: Elaboración propia

CP009: Campos iniciar sesión

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	29/03/2022	30 seg



INSTITUCIÓN EDUCATIVA
Maria Goretti

Figura 26. Iniciar sesión en la aplicación

Fuente: Elaboración propia

CP0010: Iniciar sesión en la aplicación

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	29/03/2022	30 seg



Figura 27. Interfaz iniciar sesión correctamente

Fuente: Elaboración propia



Figura 28. Acceso pantalla principal

Fuente: Elaboración propia

CP0011: Regresar a la pantalla anterior luego de iniciar sesión

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	29/03/2022	30 seg

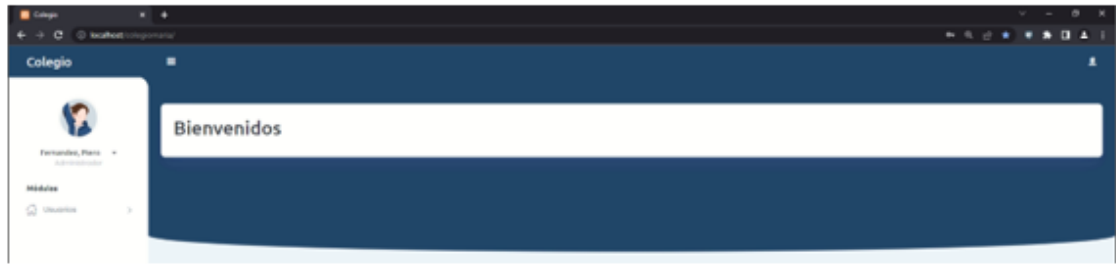


Figura 29. No regresar a pantalla anterior

Fuente: Elaboración propia

CP0012: Usuario y/o contraseña incorrectos

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	29/03/2022	30 seg



INSTITUCIÓN EDUCATIVA
Maria Goretti

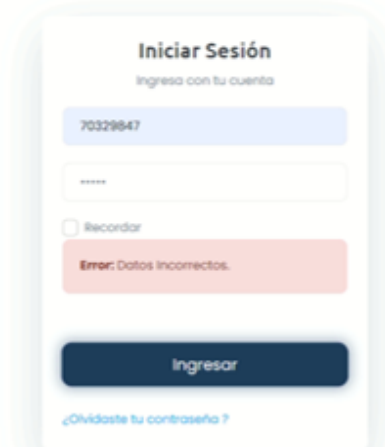


Figura 30. Iniciar sesión validación de datos incorrectos

Fuente: Elaboración propia

CP0013: Usuario y/o contraseñas inexistentes

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	29/03/2022	30 seg



Figura 31. Iniciar sesión validación de datos no existentes

Fuente: Elaboración propia

CP0014: Campos Usuario y/o contraseña vacía

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	29/03/2022	30 seg



INSTITUCIÓN EDUCATIVA
María Goretti

Iniciar Sesión
Ingreso con tu cuenta

Usuario

Recordar

Alerta: Ingrese su usuario.

Ingresar

[¿Olvidaste tu contraseña ?](#)

Figura 32. Iniciar sesión validación de usuario incompleto

Fuente: Elaboración propia



INSTITUCIÓN EDUCATIVA
María Goretti

Iniciar Sesión
Ingreso con tu cuenta

70329847

Contraseña

Recordar

Alerta: Ingrese su contraseña.

Ingresar

[¿Olvidaste tu contraseña ?](#)

Figura 33. Iniciar sesión validación de contraseña incompletos

Fuente: Elaboración propia

CP0015: Campo recuperar contraseña

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	29/03/2022	30 seg



INSTITUCIÓN EDUCATIVA
María Goretti



Figura 34. Interfaz recuperar contraseña

Fuente: Elaboración propia

CP0016: Usuario inexistente

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	29/03/2022	30 seg



INSTITUCIÓN EDUCATIVA
María Goretti

Recuperar Contraseña
Ingresar tu número de documento

0007564

Recuperar

Error: Datos Incorrectos.

Figura 35. Recuperar contraseña validación de usuario incorrecto

Fuente: Elaboración propia

CP0017: Recepcionar correo con contraseña

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	29/03/2022	1 min



INSTITUCIÓN EDUCATIVA
María Goretti

Recuperar Contraseña
Ingresar tu número de documento

70329847

Recuperar

¿Estás registrado? [INICIA SESIÓN](#)

Figura 36. Recuperar contraseña de usuario – Pantalla 1

Fuente: Elaboración propia

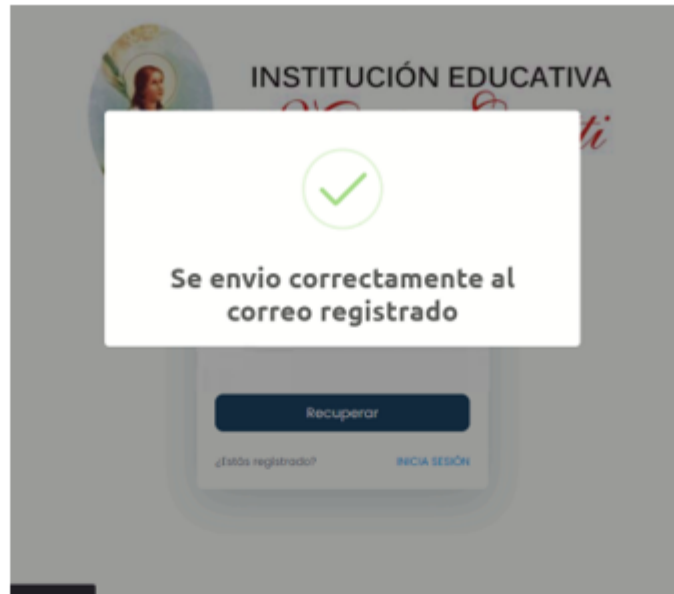


Figura 37. Recuperar contraseña de usuario – Pantalla 2

Fuente: Elaboración propia



Figura 38. Recuperar contraseña de usuario – Pantalla 3

Fuente: Elaboración propia

SPRINT 1 – HU2: Consultar y modificar usuarios

CP001: Visualizar opción usuarios

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	04/04/2022	30 seg



Figura 39. Interfaz principal administrador

Fuente: Elaboración propia

CP002: Visualizar campos en opción listar usuario

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	04/04/2022	30 seg

The screenshot shows a table titled 'Lista De Usuarios' with a search bar and several columns. The table contains 15 rows of user data. The columns are: N° (ID), Apellido Paterno (Last Name), Apellido Materno (Mother's Last Name), Nombres (First Name), Perfil (Role), Tipo Documento (Document Type), N° Documento (Document Number), Email, N° Celular 01 (Mobile Number 01), N° Celular 02 (Mobile Number 02), and Nacimiento (Birth Date).

N°	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	Perfil	Tipo Documento	N° Documento	Email	N° Celular 01	N° Celular 02	Nacimiento
1	Fernandez	Ronavigliolo	Piero	Administrador	DNI	70329947	pieroda-vid@gmail.com	952249299	0	1996-01-16
2	Cortez	Cortez	Luis Angel	Administrador	DNI	74550043	lucasc@gmail.com	954830430	0	1997-10-04
3	Fonseca	Araujo	Joseph David	Coordinador	DNI	20000001	joseph_fonseca@gmail.com	953852741	0	1990-04-07
4	Mari	Chirra	Kevin Alejandro	Coordinador	DNI	20000002	kevin_mari@gmail.com	987054331	0	1994-07-07
5	Ruiz	Barbican	Patricia	Coordinador	DNI	20000003	patricia_ruiz@gmail.com	95238479	0	1991-02-02
6	Moran	Munoz	Anthony Bill	Coordinador	DNI	20000004	anthony_moran@gmail.com	98533247	0	1998-05-08
7	Tolar	Villaverde	Tony Alonso	Coordinador	DNI	20000005	tony_tolar@gmail.com	974889954	0	1991-07-19
8	Castagne	Calkin	Adrian	Alumno	DNI	300000	adrian_castagne@gmail.com	98558874	954544854	2009-01-10
9	Curtis	Suarez	Victoria	Alumno	DNI	300000	victoria_curtis@gmail.com	958454457	95479844	2009-04-08
10	Mendoza	Ramirez	Adrian	Alumno	DNI	300000	adrian_mendoza@gmail.com	92853028	97910862	2009-08-05
11	Garcia	Sosa	Alejandro	Alumno	DNI	304000	alejandro_garcia@gmail.com	945454425	98545474	2009-05-21
12	Ruiz	Melendez	Alexandro	Alumno	DNI	300000	alexandro_ruiz@gmail.com	958547535	985455545	2009-09-11
13	Paez	Bernal	Alexy	Alumno	DNI	300000	alexy_paez@gmail.com	94238480	98452632	2009-08-03
14	Curi	Paz	Alex	Alumno	DNI	3220000	alex_curi@gmail.com	95335854	98533620	2009-07-08
15	Ling	Alex	Franco	Alumno	DNI	3230000	franco_ling@gmail.com	98456324	952654765	2009-08-10

Figura 40. Lista de usuarios

Fuente: Elaboración propia

CP003: Ingresar caracteres en campo listar usuario

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	04/04/2022	30 seg



Figura 41. Buscar usuarios

Fuente: Elaboración propia

CP004: Editar un usuario

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	04/04/2022	1 min

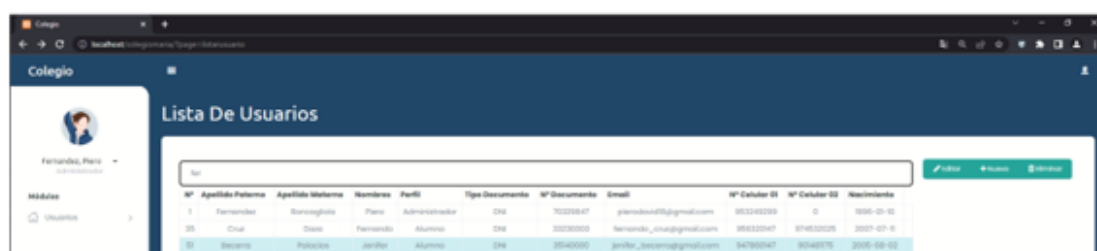


Figura 42. Buscar usuario por apellido paterno

Fuente: Elaboración propia

The screenshot shows the 'Editar Usuario' form. It has two tabs: 'Información General' (selected) and 'Usuario / Acceso'. The form contains the following fields:

- Apellido Paterno: * [Barrera]
- Apellido Materno: * [Poblete]
- Nombres: * [Javier]
- Tipo documento: * [DNI]
- Numero Documento: * [3548300]
- Correo electrónico: * [javier_secara@gmail.com]
- Celular 01: * [94750047]
- Celular 02: * [90480776]
- Fecha nacimiento: * [2008/08/02]

A 'Guardar' button is located at the bottom right of the form.

Figura 43. Editar usuario – Pantalla 1

Fuente: Elaboración propia

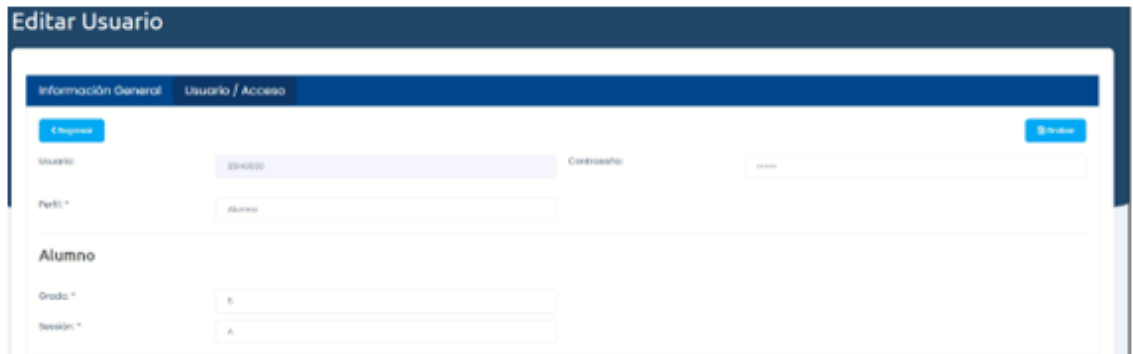


Figura 44. Editar usuario – Pantalla 2

Fuente: Elaboración propia

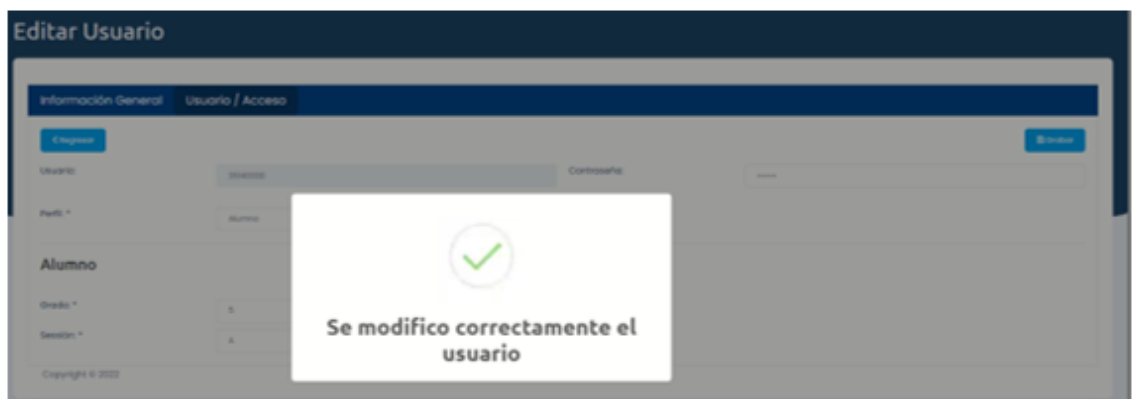


Figura 45. Confirmación de modificación de usuario

Fuente: Elaboración propia

CP005: No guardar datos actualizados

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	04/04/2022	1 min



Figura 46. Buscar usuario por apellido materno

Fuente: Elaboración propia

Editar Usuario

Información General Usuario / Acceso

Apellido Paterno * Apellido Materno *
*Apellido materno es obligatorio.

Nombre * Tipo documento *
 Número Documento * Correo electrónico*
 Celular 01* Celular 02*
 Fecha nacimiento *

Copyright © 2022

Figura 47. Editar usuario validación de campo incompleto

Fuente: Elaboración propia

CP006: No ingresar caracteres extraños

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	04/04/2022	1 min

Editar Usuario

Información General Usuario / Acceso

Apellido Paterno * Apellido Materno *
*Apellido materno es obligatorio.

Nombre * Tipo documento *
 Número Documento * Correo electrónico*
 Celular 01* Celular 02*
 Fecha nacimiento *

Copyright © 2022

Figura 48. Editar usuario validación de campo sin caracteres extraños

Fuente: Elaboración propia

CP007: Eliminar un usuario

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	04/04/2022	1 min y 30 seg



Figura 49. Buscar usuario para eliminación

Fuente: Elaboración propia

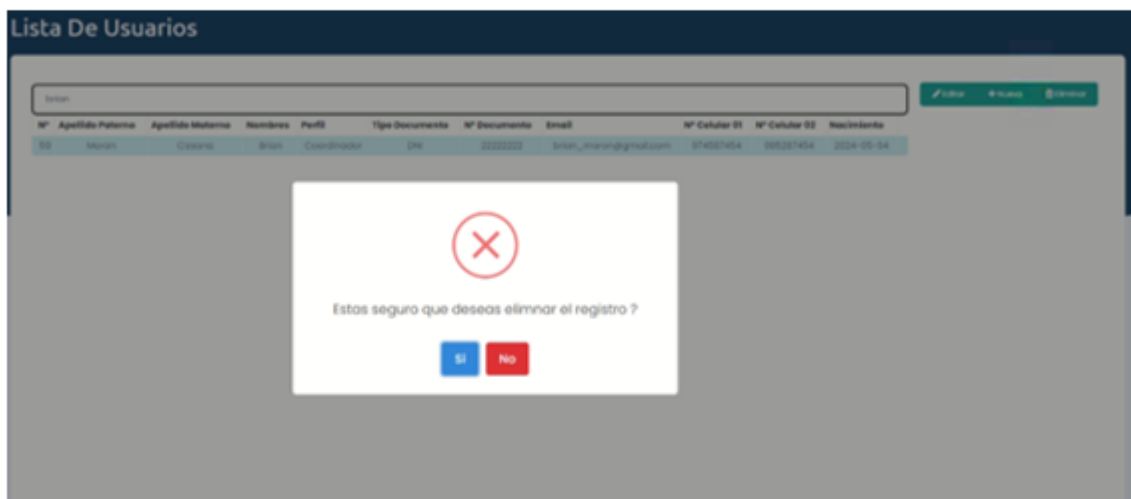


Figura 50. Mensaje de advertencia de eliminación de usuario

Fuente: Elaboración propia

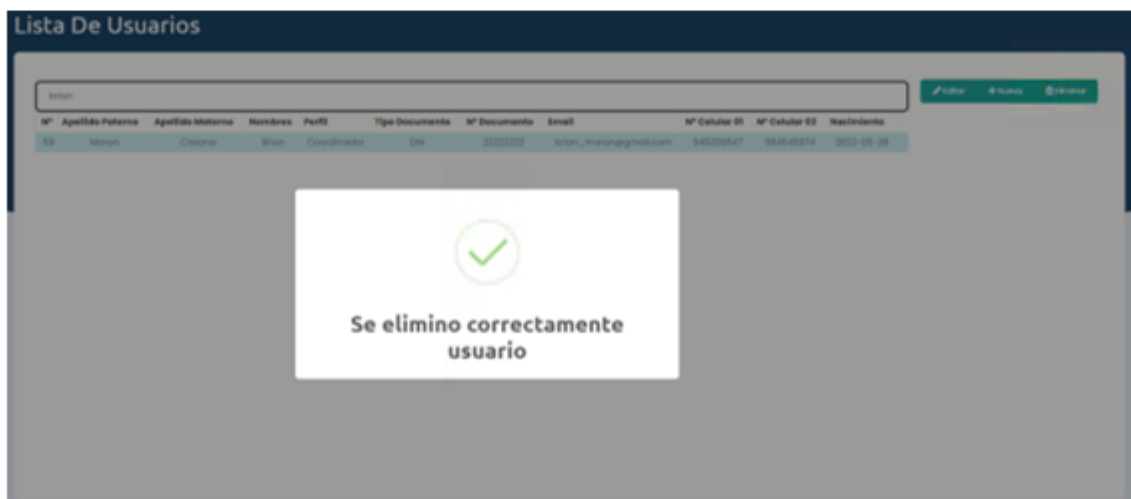


Figura 51. Confirmación de eliminación de usuario

Fuente: Elaboración propia



Figura 52. Consultar usuario eliminado

Fuente: Elaboración propia

SPRINT 2 – HU3: Recomendar evaluación psicológica

CP001: Visualizar registro de notas

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	12/04/2022	30 seg
Realizado	Satisfactorio	20/09/2022	30 seg



INSTITUCIÓN EDUCATIVA
Maria Goretti



Figura 53. Iniciar sesión como coordinador

Fuente: Elaboración propia



Figura 54. Interfaz principal - coordinador

Fuente: Elaboración propia

CP002: Visualizar años de secundaria en opción notas

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	12/04/2022	45 seg



Figura 55. Presionar opciones notas

Fuente: Elaboración propia

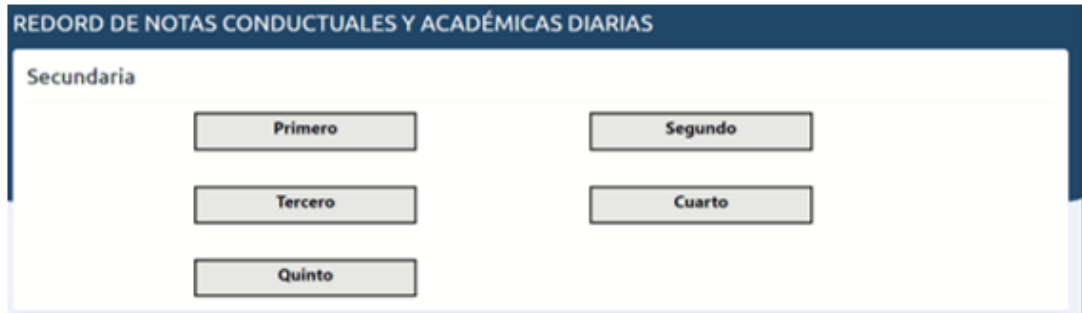


Figura 56. Interfaz nivel de secundaria – opciones notas

Fuente: Elaboración propia

CP003: Visualizar opciones de secciones de secundaria por cada año de secundaria

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	12/04/2022	45 seg

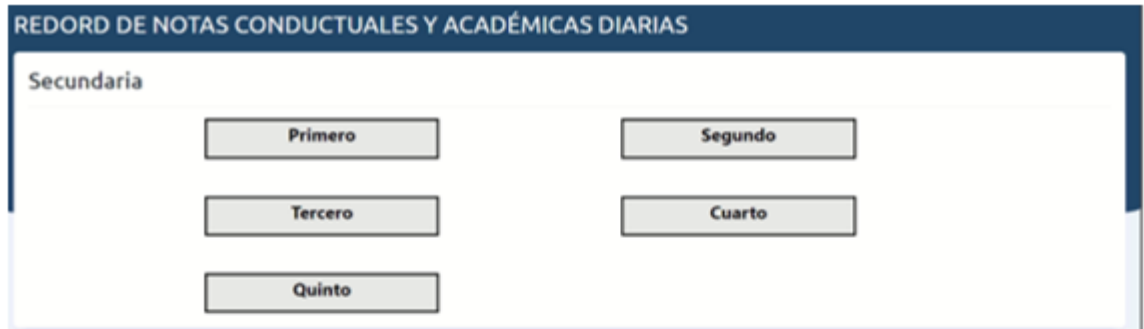


Figura 57. Interfaz nivel de secundaria – Primero de secundaria

Fuente: Elaboración propia

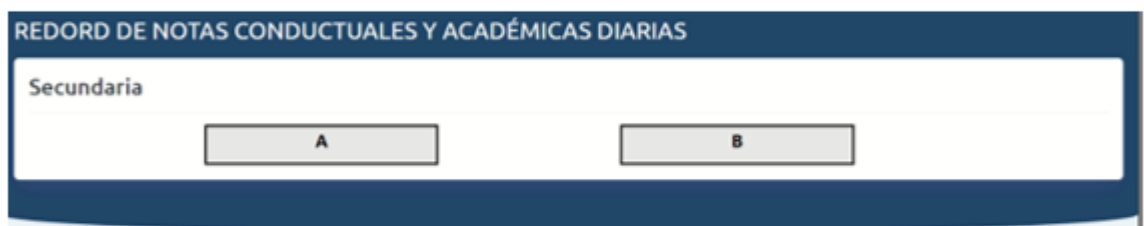


Figura 58. Interfaz secciones - Primero de secundaria

Fuente: Elaboración propia

CP004: Visualizar interfaz de registro de notas

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	12/04/2022	1 min

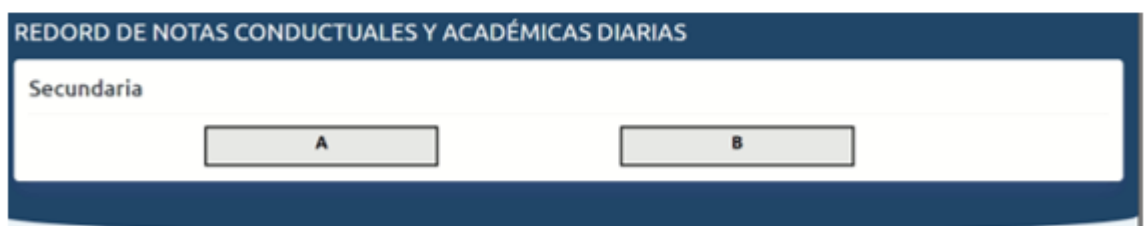


Figura 59. Interfaz secciones – Segundo de secundaria

Fuente: Elaboración propia

REDORD DE NOTAS CONDUCTUALES Y ACADÉMICAS DIARIAS

Secundaria

NRO	ESTUDIANTE	Notas de los alumnos del Colegio María Goretti									
		Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
		Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas
1	Coroña Cobari Adrien										
2	Curis Suarez Victoria										
3	Mendoza Ramirez Alisa										
4	Dorado Lopez Alejandro										
5	Pati Salazar Jovanito										

Figura 60. Interfaz registro de notas – Segundo de secundaria sección A

Fuente: Elaboración propia

REDORD DE NOTAS CONDUCTUALES Y ACADÉMICAS DIARIAS

Secundaria

NRO	ESTUDIANTE	Notas de los alumnos del Colegio María Goretti									
		Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
		Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas
1	Pastor Romero Alexey										
2	Curis Paz Alan										
3	Ung Alva Franco										
4	Franco Paz Mario										
5	Tomas Sepena Juicio										

Figura 61. Interfaz registro de notas – Segundo de secundaria sección B

Fuente: Elaboración propia

CP005: Registrar calificaciones

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	13/04/2022	1 min y 30 seg
Realizado	Satisfactorio	20/09/2022	1 min y 30 seg

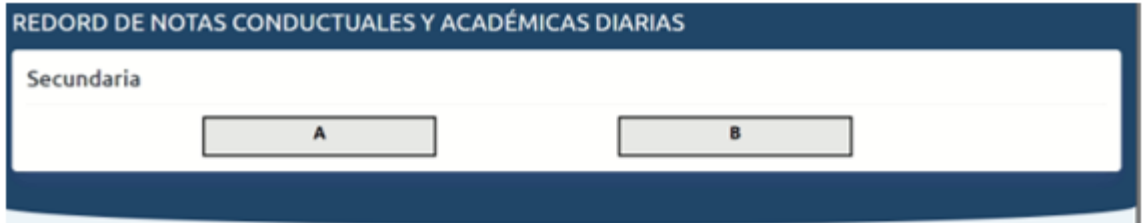


Figura 62. Interfaz secciones – Cuarto de secundaria sección B

Fuente: Elaboración propia

REDORD DE NOTAS CONDUCTUALES Y ACADÉMICAS DIARIAS		Notas de los alumnos del Colegio María Baroni									
Secundaria		Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
IND	ESTUDIANTE	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas
1	Leyva Mónica, Aníbal	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	Marín Soto, Jhón	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	Aguilar Cisneros, Miguel	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	Olivares Tenorio, Belén	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	Nodal Palma, Javeriana	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 63. Interfaz récord de notas - Cuarto de secundaria sección B

Fuente: Elaboración propia



Figura 64. Registrar notas por alumno - Cuarto de secundaria sección B

Fuente: Elaboración propia

REDORD DE NOTAS CONDUCTUALES Y ACADÉMICAS DIARIAS											
Secundaria											
NRO	ESTUDIANTE	Notas de los alumnos del Colegio María Goretti									
		Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
		Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas
1	Leyva Morales, Astrid	A	A								
2	Morán Soto, Alder	AD	A								
3	Aguilar Casapier, Miguel	B	C								
4	Olivares Teneiro, Belén	C	C								
5	Nodal Pizarro, Jerezina	A	B								

Figura 65. Notas registradas por día - Cuarto de secundaria sección B

Fuente: Elaboración propia

CP006: Modificar calificaciones

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	13/04/2022	1 min y 30 seg

REDORD DE NOTAS CONDUCTUALES Y ACADÉMICAS DIARIAS											
Secundaria											
NRO	ESTUDIANTE	Notas de los alumnos del Colegio María Goretti									
		Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
		Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas	Conductual	Académicas
1	Leyva Morales, Astrid	A	A	B	B						
2	Morán Soto, Alder	AD	A	AD	AD						
3	Aguilar Casapier, Miguel	B	C	A	A						
4	Olivares Teneiro, Belén	C	C	C	B						
5	Nodal Pizarro, Jerezina	A	B	A	B						

Figura 66. Modificar calificaciones de los alumnos - Cuarto de secundaria sección B

Fuente: Elaboración propia

CP007: Recomendar evaluación

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	13/04/2022	1 min y 30 seg
Realizado	Satisfactorio	20/09/2022	1 min y 30 seg

Figura 67. Calificaciones registradas del alumno - Primero de secundaria sección A

Fuente: Elaboración propia

Figura 68. Recomendación de evaluación psicológica - Primero de secundaria sección A

Fuente: Elaboración propia

SPRINT 2 – HU4: Realizar evaluación psicológica

CP001: Visualizar opción evaluación

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	12/05/2022	30 seg
Realizado	Satisfactorio	20/09/2022	30 seg



INSTITUCIÓN EDUCATIVA
María Goretti

Iniciar Sesión
Ingreso con tu cuenta

3110000

Recordar

Ingresar

[¿Olvidaste tu contraseña?](#)

Figura 69. Iniciar sesión como alumno

Fuente: Elaboración propia



Figura 70. Interfaz pantalla principal alumno

Fuente: Elaboración propia

CP002: Visualizar opción dar examen

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	12/05/2022	30 seg
Realizado	Satisfactorio	20/09/2022	30 seg



Figura 71. Ingresar a evaluaciones

Fuente: Elaboración propia

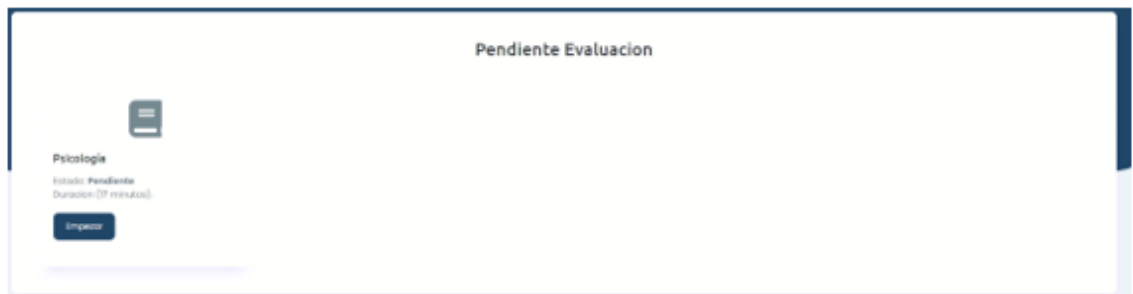


Figura 72. Visualizar evaluación pendiente

Fuente: Elaboración propia

CP003: Verificar preguntas de evaluación

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	12/05/2022	5 min
Realizado	Satisfactorio	20/09/2022	5 min

1	Me siento triste, desamparado, inútil. Me encuentro pesimista. Lloro con facilidad. Nunca. <input type="radio"/> Algunas veces. <input type="radio"/> Bastantes veces. <input type="radio"/> Casi siempre. <input type="radio"/> Siempre. <input type="radio"/>
2	Me siento culpable. Creo haber decepcionado a los demás. Pienso que mi enfermedad es un castigo. Nunca. <input type="radio"/> Algunas veces. <input type="radio"/> Bastantes veces. <input type="radio"/> Casi siempre. <input type="radio"/> Siempre. <input type="radio"/>
3	Me parece que no vale la pena vivir. Desearía estar muerto. Pienso en quitarme la vida. Nunca. <input type="radio"/> Algunas veces. <input type="radio"/> Bastantes veces. <input type="radio"/> Casi siempre. <input type="radio"/> Siempre. <input type="radio"/>
4	Me incapaz de realizar mi trabajo. Hago mi trabajo peor que antes. Me siento cansado, débil. No tengo interés por nada. Nunca. <input type="radio"/> Algunas veces. <input type="radio"/> Bastantes veces. <input type="radio"/> Casi siempre. <input type="radio"/> Siempre. <input type="radio"/>
5	Me encuentro lento, parado. Me cuesta concentrarme en algo y expresar mis ideas. Nunca. <input type="radio"/> Algunas veces. <input type="radio"/> Bastantes veces. <input type="radio"/> Casi siempre. <input type="radio"/> Siempre. <input type="radio"/>
6	Me encuentro tenso, irritable. Todo me preocupa y me produce temor. Presiento que algo malo puede ocurrirme. Nunca. <input type="radio"/> Algunas veces. <input type="radio"/> Bastantes veces. <input type="radio"/> Casi siempre. <input type="radio"/> Siempre. <input type="radio"/>

7	<p>Me siento preocupado por notar palpitaciones, dolores de cabeza. Me encuentro molesto por mi mal funcionamiento intestinal. Necesito suspirar. Sudo copiosamente. Necesito orinar con frecuencia.</p> <p>Nunca. <input type="radio"/></p> <p>Algunas veces. <input type="radio"/></p> <p>Bastantes veces. <input type="radio"/></p> <p>Casi siempre. <input type="radio"/></p> <p>Siempre. <input type="radio"/></p>
8	<p>Me siento preocupado por el funcionamiento de mi cuerpo y por el estado de mi salud. Creo que necesito ayuda médica.</p> <p>Nunca. <input type="radio"/></p> <p>Algunas veces. <input type="radio"/></p> <p>Bastantes veces. <input type="radio"/></p> <p>Casi siempre. <input type="radio"/></p> <p>Siempre. <input type="radio"/></p>
9	<p>A veces me siento como si no fuera yo, o lo que me rodea no fuera normal.</p> <p>Nunca. <input type="radio"/></p> <p>Algunas veces. <input type="radio"/></p> <p>Bastantes veces. <input type="radio"/></p> <p>Casi siempre. <input type="radio"/></p> <p>Siempre. <input type="radio"/></p>
10	<p>Recelo de los demás, no me fío de nadie. A veces me creo que alguien me vigila y me persigue donde quiera que vaya.</p> <p>Nunca. <input type="radio"/></p> <p>Algunas veces. <input type="radio"/></p> <p>Bastantes veces. <input type="radio"/></p> <p>Casi siempre. <input type="radio"/></p> <p>Siempre. <input type="radio"/></p>
11	<p>Tengo dificultad para conciliar el sueño. Tardo mucho en dormirme.</p> <p>Nunca. <input type="radio"/></p> <p>Algunas veces. <input type="radio"/></p> <p>Bastantes veces. <input type="radio"/></p> <p>Casi siempre. <input type="radio"/></p> <p>Siempre. <input type="radio"/></p>
12	<p>Tengo un sueño inquieto, me despierto fácilmente y tardo en volver a dormirme.</p> <p>Nunca. <input type="radio"/></p> <p>Algunas veces. <input type="radio"/></p> <p>Bastantes veces. <input type="radio"/></p> <p>Casi siempre. <input type="radio"/></p> <p>Siempre. <input type="radio"/></p>

13	Me despierto muy temprano y ya no puedo volver a dormir. Nunca. <input type="radio"/> Algunas veces. <input type="radio"/> Bastantes veces. <input type="radio"/> Casi siempre. <input type="radio"/> Siempre. <input type="radio"/>
14	Me siento intranquilo e inquieto, no puedo estar quieto. Me retuerzo las manos, me tiro de los pelos, me muerdo las uñas, los labios. Nunca. <input type="radio"/> Algunas veces. <input type="radio"/> Bastantes veces. <input type="radio"/> Casi siempre. <input type="radio"/> Siempre. <input type="radio"/>
15	Tengo poco apetito, sensación de pesadez en el abdomen. Necesito alguna cosa para el estreñimiento. Nunca. <input type="radio"/> Algunas veces. <input type="radio"/> Bastantes veces. <input type="radio"/> Casi siempre. <input type="radio"/> Siempre. <input type="radio"/>
16	Me siento cansado y fatigado. Siento dolores, pesadez en todo mi cuerpo. Parece como si no pudiera conmigo. Nunca. <input type="radio"/> Algunas veces. <input type="radio"/> Bastantes veces. <input type="radio"/> Casi siempre. <input type="radio"/> Siempre. <input type="radio"/>
17	No tengo ninguna apetencia por las cuestiones sexuales. Y de ser mujer tengo desarreglos menstruales. Nunca. <input type="radio"/> Algunas veces. <input type="radio"/> Bastantes veces. <input type="radio"/> Casi siempre. <input type="radio"/> Siempre. <input type="radio"/>
18	Peso menos que antes. Estoy perdiendo peso. Nunca. <input type="radio"/> Algunas veces. <input type="radio"/> Bastantes veces. <input type="radio"/> Casi siempre. <input type="radio"/> Siempre. <input type="radio"/>

19	<p>No sé lo que pasa, me siento confundido.</p> <p>Nunca. <input type="radio"/></p> <p>Algunas veces. <input type="radio"/></p> <p>Bastantes veces. <input type="radio"/></p> <p>Casi siempre. <input type="radio"/></p> <p>Siempre. <input type="radio"/></p>
20	<p>Por las mañanas (o por las tardes me siento peor).</p> <p>Nunca. <input type="radio"/></p> <p>Algunas veces. <input type="radio"/></p> <p>Bastantes veces. <input type="radio"/></p> <p>Casi siempre. <input type="radio"/></p> <p>Siempre. <input type="radio"/></p>
21	<p>Se me meten en la cabeza ideas, me dan constantes vueltas y no puedo librarme de ellas.</p> <p>Nunca. <input type="radio"/></p> <p>Algunas veces. <input type="radio"/></p> <p>Bastantes veces. <input type="radio"/></p> <p>Casi siempre. <input type="radio"/></p> <p>Siempre. <input type="radio"/></p>

Enviar Test

Figura 73. Preguntas test de Hamilton

Fuente: Elaboración propia

CP004: Rostro del alumno se visualiza en la pantalla

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	13/05/2022	1 min
Realizado	Satisfactorio	20/09/2022	1 min

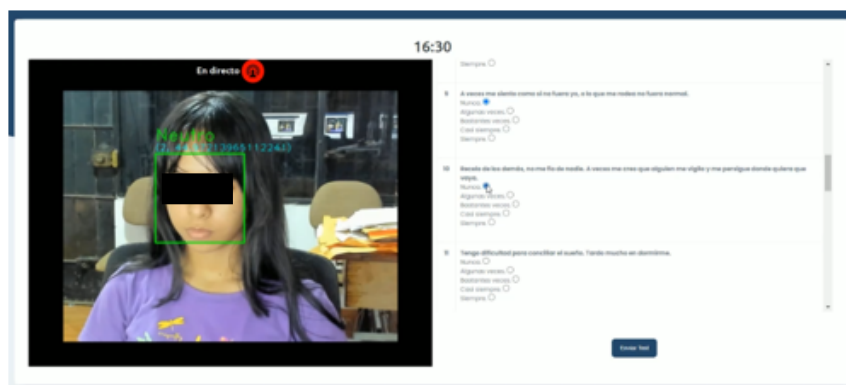


Figura 74. Captura de rostro en tiempo real mediante cámara web

Fuente: Elaboración propia

CP005: Rostro del alumno no se visualiza en la pantalla

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	13/05/2022	1 min
Realizado	Satisfactorio	20/09/2022	1 min



Figura 75. No captura de rostro en tiempo real por desconexión de cámara web

Fuente: Elaboración propia

CP006: Realizar evaluación psicológica utilizando todo el tiempo definido y sin responder todas las preguntas

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	13/05/2022	30 min
Realizado	Satisfactorio	20/09/2022	30 min

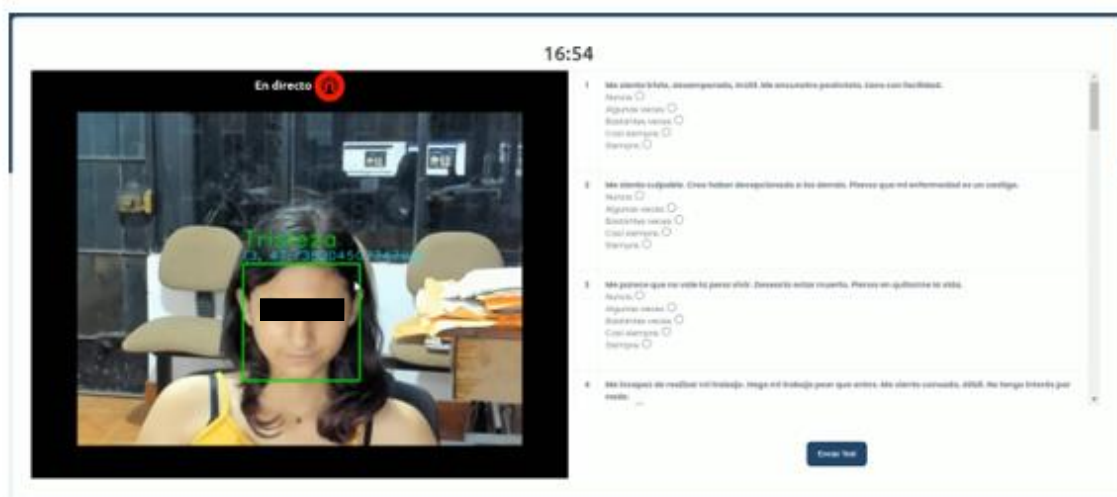


Figura 76. Evidencia de captura de la emoción en el rostro

Fuente: Elaboración propia



Figura 77. Tiempo de validación y preguntas sin responder

Fuente: Elaboración propia

CP007: Realizar evaluación psicológica excediendo la duración definida y respondiendo todas las preguntas

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	16/05/2022	30 min
Realizado	Satisfactorio	20/09/2022	30 min

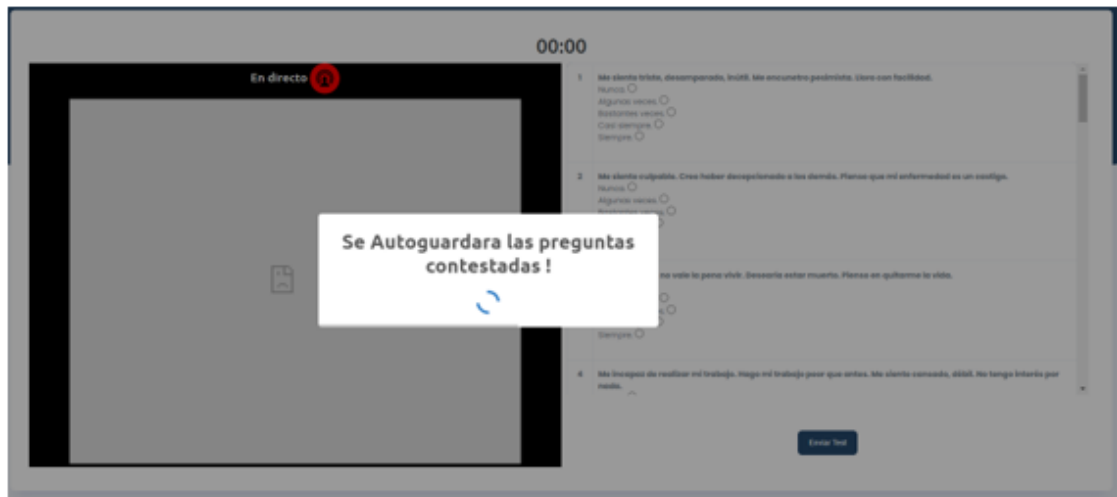


Figura 78. Tiempo de validación y total de preguntas respondidas

Fuente: Elaboración propia

CP008: Realizar evaluación psicológica finalizando en la duración definida y respondiendo todas las preguntas

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	16/05/2022	30 min
Realizado	Satisfactorio	20/06/2022	30 min

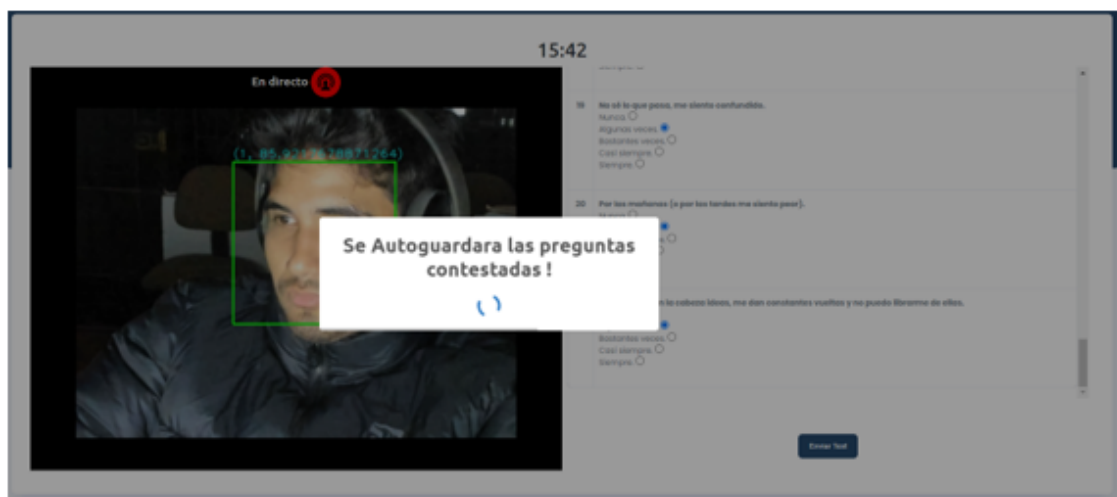


Figura 79. Confirmación de envío de preguntas

Fuente: Elaboración propia

CP009: Realizar evaluación psicológica finalizando en la duración definida y no respondiendo todas las preguntas

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	16/05/2022	30 min
Realizado	Satisfactorio	20/09/2022	30 min

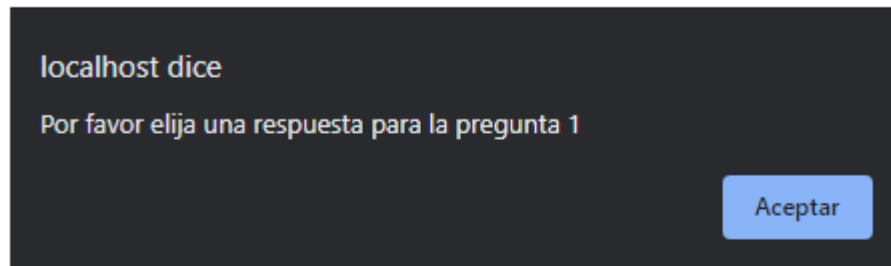


Figura 80. Captura de validación de preguntas sin responder

Fuente: Elaboración propia

SPRINT 3 – HU5: Consultar resultado de evaluaciones con perfil psicólogo

CP001: Visualizar opción notas y alumnos

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	26/05/2022	30 seg
Realizado	Satisfactorio	20/09/2022	30 seg



INSTITUCIÓN EDUCATIVA
María Goretti



Figura 81. Iniciar sesión como psicólogo

Fuente: Elaboración propia



Figura 82. Interfaz pantalla principal psicólogo

Fuente: Elaboración propia

CP002: Visualizar resultados de evaluaciones

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	26/05/2022	1 min
Realizado	Satisfactorio	20/09/2022	1 min

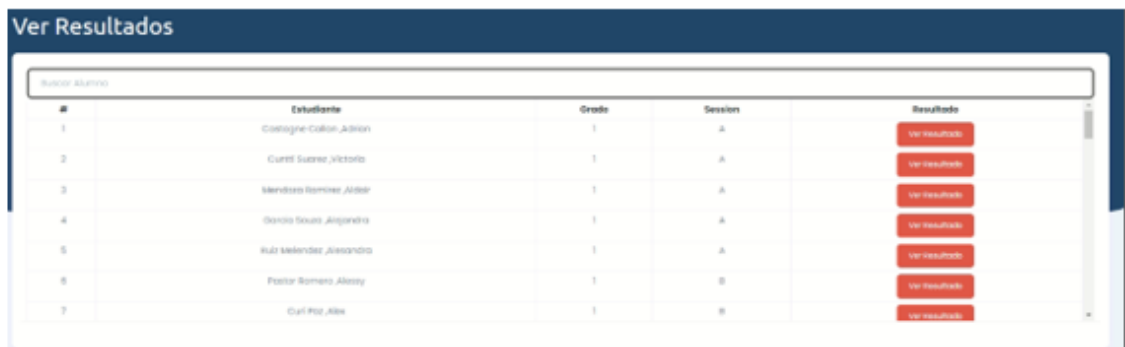


Figura 83. Visualizar resultados de evaluaciones

Fuente: Elaboración propia

CP003: Consultar resultado de evaluación

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	26/05/2022	1 min y 30 seg
Realizado	Satisfactorio	20/09/2022	1 min y 30 seg



Figura 84. Consultar resultado de evaluación de alumno

Fuente: Elaboración propia

CP003: Consultar notas de alumnos

Estado	Resultado	Fecha ejecución	Tiempo ejecución
Realizado	Satisfactorio	26/05/2022	1 min y 30 seg
Realizado	Satisfactorio	20/09/2022	1 min y 30 seg

Ver Notas

#	Alumno	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		Resultado final
		Conductual	Academica	Conductual	Academica	Conductual	Academica	Conductual	Academica	Conductual	Academica	
1	Castrogon Coltan, Adrian	A	C	A	C	C	B	A	C	B	A	Se recomienda dar examen psicología

Figura 85. Consultar calificación de alumno

Fuente: Elaboración propia



Figura 86. Recomendación para rendir evaluación psicológica

Fuente: Elaboración propia

Ejecución de pruebas no funcionales

Prueba de 30 usuarios concurrentes: se utilizó la herramienta JMeter dado que permite realizar este tipo de pruebas. En la figura 155 se evidencia el resultado obtenido.

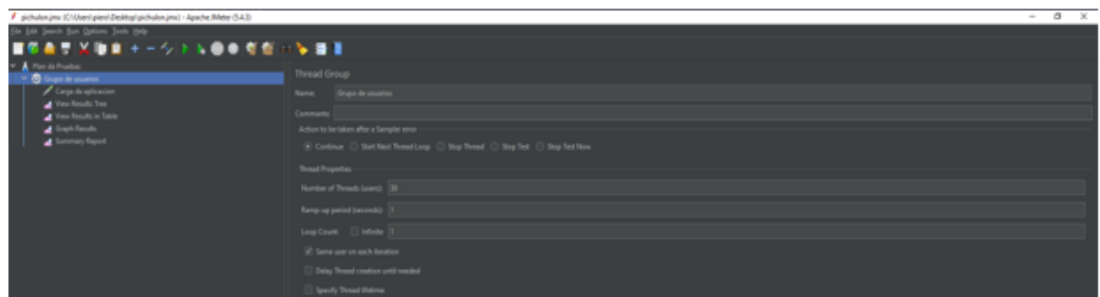


Figura 87. Grupo y cantidad de usuarios

Fuente: Elaboración propia



Figura 88. Carga de la aplicación web

Fuente: Elaboración propia

Sample #	Start Time	Thread Name	Label	Sample Duration	Status	Code	Size (Bytes)	Latency	Comment (Sample)
1	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-1	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
2	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-2	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
3	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-3	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
4	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-4	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
5	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-5	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
6	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-6	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
7	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-7	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
8	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-8	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
9	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-9	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
10	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-10	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
11	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-11	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
12	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-12	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
13	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-13	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
14	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-14	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
15	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-15	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
16	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-16	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
17	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-17	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
18	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-18	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
19	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-19	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
20	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-20	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
21	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-21	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
22	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-22	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
23	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-23	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
24	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-24	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
25	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-25	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
26	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-26	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
27	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-27	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
28	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-28	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
29	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-29	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	
30	2024-03-08 10:00:00.000	Sample de usuarios 1-30	Carga de aplicación	0.000	●	200	128	0.000	

Figura 89. Resultado de la prueba detallada

Fuente: Elaboración propia

Label	# Samples	Success	Fail	Max Time	Avg Time	Throughput	Response (KB/s)	Latency (ms)	Log Size (KB)
Carga de aplicación	30	100%	0%	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Summary	30	100%	0%	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Figura 90. Resultado de la prueba resumida

Fuente: Elaboración propia

Anexo 27. Ejecución de pruebas

Elaboración: Los autores



Anexo 28. Certificado del uso correcto del test de Hamilton en el proyecto

Fuente: Psicóloga María Teresa Roncagliolo Egoavil, 2022