



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

**Facultad de Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no
Renovables**

Carrera de Computación

**Módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de
lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno de Déficit de
Atención e Hiperactividad)**

**Predictive module to assess progress in literacy skills in 7-8-year-old
children with ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder)**

Trabajo de Integración Curricular,
previo a la obtención del título de
Ingeniero en Ciencias de la
Computación.

AUTOR:

José Andrés Ríos Hidalgo

DIRECTOR:

Ing. Roberth G. Figueroa Díaz, Mg.Sc.

Loja – Ecuador

2024

Certificación

Loja, 11 de noviembre del 2024

Ing. Roberth G. Figueroa Díaz, Mg.Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de la elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad)**, previo a la obtención del título de **Ingeniero en Ciencias de la Computación** de autoría del estudiante: **José Andrés Ríos Hidalgo** con cédula de identidad Nro. **1105805061**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

Ing. Roberth G. Figueroa Díaz, Mg.Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **José Andrés Ríos Hidalgo**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente, acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula de identidad: 1105805061

Fecha: 11 de noviembre del 2024

Correo electrónico: jose.rios@unl.edu.ec

Teléfono: 0968678366

Carta de autorización por parte del autor para la consulta, reproducción parcial o total, y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **José Andrés Ríos Hidalgo**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad**, como requisito para optar al título de **Ingeniero en Ciencias de la Computación**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo en la ciudad de Loja a los once días del mes de noviembre del dos mil veinticuatro.

Firma:

Autor: José Andrés Ríos Hidalgo

Cédula: 1105805061

Dirección: Loja, Tebaida, Manuel Zambrano entre Brasil y Cuba

Correo electrónico: jose.rios@unl.edu.ec

Teléfono: 0968678366

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Directora del Trabajo de Integración Curricular: Ing. Roberth G. Figueroa Díaz

Dedicatoria

A mí mismo, por la perseverancia y el esfuerzo constante que me llevaron a alcanzar esta meta, superando los desafíos y aprendiendo en cada paso del camino. A mi madre y mis hermanos, por su apoyo y paciencia, su presencia siempre fue fundamental en este proceso. Esta tesis es tanto un reflejo de mi propio empeño como un agradecimiento a quienes me acompañaron en este viaje.

José Andrés Ríos Hidalgo

Agradecimiento

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que han hecho posible la realización de este Trabajo.

En primer lugar, a mi madre, por su inquebrantable apoyo a lo largo de mi vida académica. Sin su sacrificio y paciencia, este logro no habría sido posible.

Un especial agradecimiento al Ing. Roberth Figueroa por su orientación, paciencia y valiosos consejos durante todo el desarrollo del presente Trabajo de Integración Curricular. Sus sugerencias y su conocimiento han sido esenciales para la culminación de este trabajo.

A mis amigos y compañeros, por su constante ánimo, sus opiniones sinceras y su ayuda en momentos cruciales.

Finalmente, a los profesores de la carrera de Ingeniería en Ciencias de la Computación por impartirme conocimientos y por sus enseñanzas que han sido la base de mi formación profesional.

José Andrés Ríos Hidalgo

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas:	x
Índice de figuras:	xii
Índice de anexos:	xvi
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	6
4.1. Antecedentes	6
4.2. El TDAH y Lectoescritura.....	7
4.2.1. El TDAH.....	7
4.2.2. La lectoescritura en niños con TDAH.....	8
4.2.3. Comorbilidad del TDAH	10
4.2.4. Situación Actual.....	10
4.3. Inteligencia artificial.....	11
4.4. Data Mining.....	11
4.4.1. Algoritmos de minería de datos	11
4.5. Análisis Predictivo.....	14
4.5.1. Modelo predictivo de datos.	14
4.6. Metodología XP	15
4.7. Historias de usuario	16
4.8. Metodologías de Minería de datos	16
4.8.1. Metodología CRISP-DM	16

4.9.	Herramientas	21
4.9.1.	Django	21
4.9.2.	Python.....	21
4.9.3.	PostgreSQL.....	22
4.9.4.	GitHub.....	22
4.9.5.	UML	22
4.9.6.	JMeter.....	23
4.10.	Pruebas de Software	23
4.10.1.	Pruebas unitarias	23
4.10.2.	Pruebas de aceptación	23
4.10.3.	Pruebas de carga	24
4.10.4.	Prueba de rendimiento.....	24
4.11.	Modelo de aceptación de tecnología (TAM)	24
4.12.	Trabajos relacionados.....	25
5.	Metodología	27
5.1.	Área de estudio.....	27
5.2.	Procedimiento.....	27
5.2.1.	Implementar el módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) utilizando algoritmos de clasificación mediante la metodología XP.	27
5.2.2.	Validar el módulo predictivo en el progreso de la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) a través de un prototipo.....	31
5.3.	Recursos	33
5.4.	Técnicas	33
5.4.1.	Observación	33
5.4.2.	Entrevista	33
5.4.3.	Materiales.....	33
6.	Resultados.....	35
6.1.	Objetivo 1: Implementar el módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) utilizando algoritmos de clasificación mediante la metodología XP.	35
6.1.1.	Recolección de Información y Entrevista.....	35
6.1.2.	Especificación de Requisitos de Software.....	38
6.1.3.	Planeación.....	41

6.1.4.	Diseño.....	42
6.1.5.	Codificación	46
6.1.5.1.	Metodología CRISP-DM	59
6.1.6.	Pruebas	97
6.2.	Objetivo 2: Validar el módulo predictivo en el progreso de la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) a través de un prototipo.	99
6.2.1.	Pruebas unitarias, pruebas de carga, rendimiento, y pruebas de aceptación.....	99
6.2.2.	Elaboración de cuestionario de evaluación en base a la facilidad de uso, Utilidad percibida, Actitud de uso e Intención de uso del modelo TAM.	107
6.2.3.	Tabulación de los resultados considerando la escala Likert.	109
6.2.4.	Análisis de Resultados	116
7.	Discusión	128
7.1.	Objetivo 1: Implementar el módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) utilizando algoritmos de clasificación mediante la Metodología XP	128
7.2.	Objetivo 2: Validar el módulo predictivo en el progreso de la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) a través de un prototipo.	129
8.	Conclusiones	131
9.	Recomendaciones	132
10.	Bibliografía	133
11.	Anexos	137

Índice de tablas:

Tabla 1. Escala Likert.....	25
Tabla 2. Trabajos relacionados.....	26
Tabla 3. Ejemplo de resultados de la Evaluación TAM.....	32
Tabla 4. Materiales utilizados	33
Tabla 5. Entrevista realizada a la directora del centro	36
Tabla 6. Requerimientos funcionales	38
Tabla 7. Requisitos no funcionales.....	39
Tabla 8. Historias de usuario.....	40
Tabla 9. Planificación de cada iteración.....	41
Tabla 10. Descripción de la estructura del módulo predictivo.....	48
Tabla 11. Descripción de las variables obtenidas.....	60
Tabla 12. Pesos de cada variable con el método ClassifierAttributeEval / Ranker	61
Tabla 13. Transformación de la variable "sexo"	63
Tabla 14. Transformación de la variable "asistencia"	63
Tabla 15. División en categorías de la variable "Observación de la conducta"	63
Tabla 16. División en categorías de la variable "Avance"	64
Tabla 17. Transformación y construcción de las variables	64
Tabla 18. Asignación de pesos por cada categoría respecto a la conducta	65
Tabla 19. Resultado de la multiplicación de cada categoría respecto a la conducta.....	65
Tabla 20. Asignación de los resultados a cada variable construida	65
Tabla 21. Resultado de la variable general "Conducta Total".....	66
Tabla 22. Resultado de los cuartiles y categorías de la variable "Conducta"	66
Tabla 23. Transformación de la variable "Conducta" de alfanuméricos a numéricos	67
Tabla 24. Resultado de la transformación de la variable Conducta	67
Tabla 25. Asignación de pesos por cada categoría de la variable "Avance"	67
Tabla 26. Resultado de la multiplicación de cada categoría respecto a la conducta.....	68
Tabla 27. Asignación de los resultados a cada variable construida	68
Tabla 28. Resultado de la variable general "Avance Total"	68
Tabla 29. Resultado de los cuartiles y categorías de la variable "Avance"	69
Tabla 30. Resultado de la transformación de la variable Conducta	69
Tabla 31. Variables positivas y negativas	70
Tabla 32. Transformación de la variable objetivo de numérico a alfanumérico.....	70
Tabla 33. Definición de las variables de entrada y la variable objetivo.....	71

Tabla 34. Resultado de las métricas de precisión y exactitud de cada modelo.....	78
Tabla 35. Resultado de las métricas del modelo DecisionTree.....	80
Tabla 36. Resultado de las métricas del modelo Random Forest.....	81
Tabla 37. Resultado de las métricas del modelo Multilayer Perceptron	81
Tabla 38. Resultado de los mejores hiperparámetros para Random Forest	83
Tabla 39. Prueba unitaria N PU-001	97
Tabla 40. Prueba unitaria N PU-002	97
Tabla 41. Prueba unitaria PU-003	98
Tabla 42. Prueba unitaria N PU-004	98
Tabla 43. Pruebas del sistema	99
Tabla 44. Casos de prueba.....	106
Tabla 45. Cuestionario de evaluación según el modelo TAM	107
Tabla 46. Evaluación TAM en Psicología Clínica y Psicopedagogía - Facilidad de uso	110
Tabla 47. Evaluación TAM en Psicología Clínica y Psicopedagogía - Utilidad percibida...	111
Tabla 48. Evaluación TAM en Psicología Clínica y Psicopedagogía - Actitud de uso	112
Tabla 49. Evaluación TAM realizada en Psicología Clínica - Intención de uso.....	113
Tabla 50. Resultados de la media ponderada combinada - Facilidad de Uso	115
Tabla 51. Resultados de la media ponderada combinada - Utilidad Percibida	115
Tabla 52. Resultados de la media ponderada combinada - Actitud de uso	116
Tabla 53. Resultados de la media ponderada combinada - Intención de uso	116

Índice de figuras:

Figura 1. Ciclo de la Metodología CRISP-DM.....	17
Figura 2. Modelo de aceptación de tecnología (TAM).....	25
Figura 3. Ubicación geográfica del Centro Psicopedagógico “Aprendiendo Juntos”	27
Figura 4. Resumen del proceso de desarrollo del primer objetivo.....	28
Figura 5. Diagrama de caso de uso	40
Figura 6. Arquitectura del prototipo.....	43
Figura 7. Diagrama de componentes.....	44
Figura 8. Diagrama de despliegue.....	45
Figura 9. Diagrama de clases del módulo	46
Figura 10. Estructura del módulo.....	49
Figura 11. Clase Iniciar sesión.	50
Figura 12. Interfaz gráfica de inicio de sesión.	50
Figura 13. Clase Cerrar Sesión.....	51
Figura 14. Clase restablecer contraseña.	52
Figura 15. Interfaz gráfica para recuperar contraseña.....	52
Figura 16. Modelo Estudiante.	53
Figura 17. Vista de crear Estudiante.	54
Figura 18. Interfaz gráfica para crear un estudiante.....	54
Figura 19. Vista de listar Estudiante	55
Figura 20. Interfaz gráfica para listar estudiantes	55
Figura 21. Vista para ver un Estudiante	55
Figura 22. Interfaz gráfica para ver estudiante.....	56
Figura 23. Vista para editar un Estudiante	56
Figura 24. Interfaz gráfica para editar un estudiante.....	57
Figura 25. Vista para eliminar un Estudiante.....	57
Figura 26. Interfaz gráfica para eliminar un estudiante	58
Figura 27. Formulario del modelo Estudiante.....	58
Figura 28. Resultado del método ClassifierAttributeEval / Ranker.....	61
Figura 29. Código implementado para obtener el cuartil y clasificar en categorías	66
Figura 30. Librerías necesarias para los modelos	72
Figura 31. División del conjunto de datos	72
Figura 32. Implementación de los tres modelos.....	73
Figura 33. Entrenamiento de los modelos.....	73

Figura 34. Evaluación de los modelos	74
Figura 35. Resultado del reporte de clasificación del modelo Decision Tree.....	74
Figura 36. Matriz de confusión del modelo Decision Tree Classifier	75
Figura 37. Resultado del reporte de clasificación del modelo Random Forest.....	76
Figura 38. Matriz de confusión del modelo Random Forest.....	76
Figura 39. Resultado del reporte de clasificación del modelo Multilayer Perceptron	77
Figura 40. Resultado de la matriz de confusión del modelo Multilayer Perceptron.....	78
Figura 41. Gráfico de la exactitud de cada modelo.....	79
Figura 42. Resultado de la validación cruzada estratificada de cada métrica.....	79
Figura 43. Librerías para el modelo Random Forest.....	81
Figura 44. Archivo con el 80% de datos para entrenamiento y pruebas.....	82
Figura 45. División del conjunto de datos	82
Figura 46. Búsqueda de mejores hiperparámetros para Random Forest.....	82
Figura 47. Asignación de los mejores hiperparámetros al modelo Random Forest.....	83
Figura 48. Creación y entrenamiento del modelo	84
Figura 49. Exportación del modelo Random Forest	84
Figura 50. Librerías para realizar la validación del modelo Random Forest	84
Figura 51. Modelo optimizado para realizar la validación	84
Figura 52. Conjunto de datos de prueba que no conoce el modelo.....	84
Figura 53. Separación de características y etiquetas	85
Figura 54. Predicción con el conjunto de datos de prueba.....	85
Figura 55. Resultado de la predicción.....	85
Figura 56. Estructura del módulo predictivo.....	86
Figura 57. Datos iniciales de la variable conducta.....	86
Figura 58. Datos iniciales de la variable avance	86
Figura 59. Función transformar datos e inicio de variables globales.....	87
Figura 60. Transformación de las variables edad, sexo y conteo de las inasistencias	87
Figura 61. Cálculo de las variables totalTerapias y conducta.....	87
Figura 62. Obtención de la variable temas trabajados	88
Figura 63. Cálculo de la variable avance y multiplicación por sus pesos.....	88
Figura 64. Cálculo de la variable objetivo y agregación de las columnas al dataset	89
Figura 65. Categorías según los cuartiles de las variables conducta y avance	89
Figura 66. Categorías según los cuartiles de la variable avance de lectoescritura.....	89
Figura 67. Mapeo de las categorías a valores numéricos de avance y conducta	90

Figura 68. Diccionario de datos transformados	90
Figura 69. Función para seleccionar a un niño de 7 a 8 años con TDAH.....	90
Figura 70. Interfaz gráfica para seleccionar un estudiante de 7 a 8 años con TDAH.....	91
Figura 71. Función para transformar datos en el módulo	91
Figura 72. Función para cargar un modelo en el modelo.....	92
Figura 73. Interfaz gráfica para cargar modelo	93
Figura 74. Función para realizar la predicción y recomendar temas	94
Figura 75. Interfaz gráfica para realizar predicción	95
Figura 76. Función para exportar los datos de la predicción	95
Figura 77. Archivo de pruebas unitarias (tests.py) para módulo predictivo	100
Figura 78. Configuración de los datos para las pruebas.....	100
Figura 79. Listar estudiantes con TDAH	101
Figura 80. Transformar los datos del estudiante seleccionado	101
Figura 81. Cargar el modelo predeterminado que utilizara el módulo predictivo	101
Figura 82. Cargar un modelo que utilizara el módulo predictivo	102
Figura 83. Realizar la predicción para conocer el avance de la lectoescritura.....	102
Figura 84. Ejecución exitosa de las pruebas unitarias.....	102
Figura 85. Configuración de Grupo de Hilos en Apache JMeter 5.6.3.....	103
Figura 86. Peticiones realizadas al servidor satisfactoriamente.....	104
Figura 87. Resultado de la prueba realizada	104
Figura 88. Reporte de la prueba realizada con el Loop Count infinito.....	105
Figura 89. Tiempo de respuesta de las peticiones realizadas al servidor.....	105
Figura 90. Encuesta de aceptación del módulo predictivo.....	108
Figura 91. Evaluación TAM en Psicología Clínica y Psicopedagogía - Facilidad de uso....	110
Figura 92. Evaluación TAM en Psicología Clínica - Utilidad percibida	111
Figura 93. Evaluación TAM en Psicología Clínica - Actitud de uso.....	112
Figura 94. Evaluación TAM en Psicología Clínica - Intención de uso.....	113
Figura 95. Respuestas a la pregunta FU01 de Psicología Clínica y Psicopedagogía.....	117
Figura 96. Respuestas a la pregunta FU02 de Psicología Clínica y Psicopedagogía.....	118
Figura 97. Respuestas a la pregunta FU03 de Psicología Clínica y Psicopedagogía.....	118
Figura 98. Respuestas a la pregunta FU04 de Psicología Clínica y Psicopedagogía.....	119
Figura 99. Respuestas a la pregunta UP01 de Psicología Clínica y Psicopedagogía.....	120
Figura 100. Respuestas a la pregunta UP02 de Psicología Clínica y Psicopedagogía.....	120
Figura 101. Respuestas a la pregunta UP03 de Psicología Clínica y Psicopedagogía.....	121

Figura 102. Respuestas a la pregunta UP04 de Psicología Clínica y Psicopedagogía.....	121
Figura 103. Respuestas a la pregunta AU01 de Psicología Clínica y Psicopedagogía.....	122
Figura 104. Respuestas a la pregunta AU02 de Psicología Clínica y Psicopedagogía.....	123
Figura 105. Respuestas a la pregunta AU03 de Psicología Clínica y Psicopedagogía.....	123
Figura 106. Respuestas a la pregunta AU04 de Psicología Clínica y Psicopedagogía.....	124
Figura 107. Respuestas a la pregunta IU01 de Psicología Clínica y Psicopedagogía.....	125
Figura 108. Respuestas a la pregunta IU02 de Psicología Clínica y Psicopedagogía.....	125
Figura 109. Respuestas a la pregunta IU03 de Psicología Clínica y Psicopedagogía.....	126
Figura 110. Respuestas a la pregunta IU04 de Psicología Clínica y Psicopedagogía.....	126

Índice de anexos:

Anexo 1. Entrevista.....	137
Anexo 2. Especificación de requisitos según el estándar IEEE 830.....	140
Anexo 3. Desarrollo del primero objetivo.	203
Anexo 4. Ejecución de pruebas.....	272
Anexo 5. Cuestionario de aceptación del Módulo predictivo de acuerdo al modelo TAM... 351	
Anexo 6. Resultado de la aceptación del Módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad de acuerdo al Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM).....	354
Anexo 7. Informe de Validación del Módulo Predictivo.....	397
Anexo 8. Informe de satisfacción del Módulo Predictivo.	405
Anexo 9. Bitácoras de los niños con TDAH de 7 a 8 años.....	408
Anexo 10. Certificado de traducción del resumen.....	410

1. Título

Módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno de déficit de atención e Hiperactividad)

Predictive module to assess progress in literacy skills in 7-8-year-old children with ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder)

2. Resumen

El uso de herramientas digitales en el apoyo al aprendizaje de niños con Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) ha sido limitado, lo que ha generado desafíos significativos en termino de tiempo y recursos. Por ello, una investigación centrada en el desarrollo de un módulo predictivo se presenta como una estrategia para ajustar enfoques y adaptar estrategias de enseñanza. Siendo el objetivo del presente Trabajo de Integración Curricular (TIC) el desarrollo de un módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH. Para ejecutar este TIC se utilizó la metodología XP para desarrollar el prototipo de plataforma web y el módulo predictivo. La metodología CRISP-DM se utilizó para analizar los datos de las bitácoras de los niños con TDAH. Se creó un conjunto de datos para predecir el progreso en la lectoescritura utilizando algoritmos de clasificación, evaluando y comparando tres modelos, destacándose el modelo Random Forest, que alcanzo una precisión del 94%. Para evaluar la aceptación del módulo predictivo se utilizó el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) con las siguientes categorías: facilidad de uso, utilidad percibida, actitud de uso e intención de uso. Los resultados indicaron un “alto” grado de aceptación del módulo predictivo.

Palabras clave: TDAH, lectoescritura, clasificación, Random Forest, modelo predictivo, CRISP-DM.

Abstract

The use of digital tools to support the learning of children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) has been limited, which has created significant challenges in terms of time and resources. Therefore, research focused on developing a predictive module is presented as a strategy for adjusting approaches and adapting teaching strategies. The aim of this Curriculum Integration Task (CTI) is the development of a predictive module to assess progress in literacy skills in 7-8-year-old children with ADHD. The XP methodology was used to develop the prototype web platform and the predictive module to execute this ICT. The CRISP-DM methodology was used to analyze the data from the logs of the ADHD children. A dataset was created to predict literacy progress using classification algorithms, evaluating and comparing three models, with the Random Forest model achieving 94% accuracy. To assess the acceptance of the predictive module, the categories of the Technology Acceptance Model (TAM) were used: ease of use, perceived usefulness, attitude of use, and intention to use. The results indicated a high degree of acceptance of the predictive module.

***Keywords:** ADHD, literacy, classification, Random Forest, predictive model, CRISP-DM.*

3. Introducción

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) se clasifica como un trastorno del neurodesarrollo caracterizado por una falta de atención persistente, hiperactividad y/o impulsividad que tiene un impacto negativo directo en el rendimiento académico, laboral y social. Un módulo predictivo para conocer el progreso de la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH, es lo más adecuado para dar apoyo, atención personalizada y efectiva en terapias psicopedagógicas a niños, además de ajustar su enfoque y adaptar sus estrategias de enseñanza para ayudar a los niños a superar sus dificultades y alcanzar sus metas.

Actualmente, los psicólogos y terapeutas del centro de ayuda psicopedagógico “Aprendiendo Juntos” gestionan la información de forma manual a través de fichas y bitácoras con los que registran toda la información sobre las terapias. Este proceso es complicado e impide la correcta gestión de la información y la finalización de las terapias, dando como resultado la pérdida de tiempo, recursos y dinero, además de la necesidad de conocer periódicamente el progreso de los niños para evaluar la efectividad de las intervenciones. Por lo tanto, es necesario desarrollar un módulo predictivo funcional y útil.

Considerando lo mencionado anteriormente, el presente Trabajo de Integración Curricular (TIC) propone el desarrollo del módulo predictivo con el propósito de abordar a la pregunta de investigación: **¿En qué medida el módulo predictivo permitirá conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (trastorno por déficit de atención e hiperactividad)?** Para dar respuesta a la pregunta de investigación se propuso el siguiente objetivo general: Desarrollar un módulo predictivo que permita conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad). Para ejecutarlo se plantearon dos objetivos específicos: Implementar el módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) utilizando algoritmos de clasificación mediante la metodología XP; y Validar el módulo predictivo en el progreso de la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) a través de un prototipo.

Para la ejecución del primer objetivo específico, se integraron dos metodologías: La primera metodología fue la XP utilizada para el desarrollo del prototipo del sistema y módulo predictivo, se implementó 4 fases: planificación, diseño, codificación y pruebas; En la fase de codificación se implementó la segunda metodología CRISP-DM, la cual se utilizó para el

análisis de datos, la preparación, desarrollo y evaluación del modelo predictivo, la cual consta de 6 fases: comprensión del negocio, comprensión de los datos, preparación de los datos, modelado, evaluación, despliegue e implementación.

Para alcanzar el segundo objetivo específico, se realizaron pruebas unitarias, carga, rendimiento y aceptación, además para validar la aceptación del módulo predictivo se utilizó el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) donde se evaluó la facilidad de uso, utilidad percibida, actitud hacia el uso e intención de uso, para ello la validación se dividió en tres fases: elaboración del cuestionario, tabulación y análisis de los resultados. De esta manera el presente TIC se compone de las siguientes secciones: El **Marco Teórico** contiene los antecedentes, se aborda el concepto del TDAH y su impacto en la habilidad de lectoescritura. Se enfatiza la importancia de comprender la relación entre el TDAH y las dificultades en la lectoescritura. Asimismo, se destaca la necesidad este estudio en el sector investigado, considerando los beneficios potenciales que podría aportar en la identificación temprana y seguimiento del progreso de los niños con TDAH en el ámbito educativo. Se establece una conexión con investigaciones previas relacionadas con el tema. También se mencionan las metodologías y herramientas utilizadas para el desarrollo de las TIC; En la **Metodología** se presenta el área de estudio, el procedimiento que guió el desarrollo del TIC y los recursos necesarios para su ejecución; La sección de **Resultados** se divide en dos fases para presentar lo alcanzado en cada uno de los objetivos específicos planteados; La sección **Discusión** presenta el análisis de los resultados obtenidos desde el punto de vista del autor; La sección de **Conclusiones** analiza los hitos notables del proyecto; y finalmente la sección de **Recomendaciones** detalla sugerencias y trabajos futuros.

4. Marco teórico

En esta sección se presenta los principales enfoques teóricos para realizar el presente estudio. Para ello, los antecedentes se mencionan en la sección 4.1, que respalda la problemática del trabajo. En las secciones 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5 se mencionan los aspectos teóricos. La sección 4.6 se aborda la metodología de desarrollo XP y en la 4.7 las historias de usuario. En la sección 4.8 se menciona las metodologías de minería de datos donde se profundiza en la metodología CRISP-DM. En la sección 4.9 se aborda las herramientas empleadas en el desarrollo del TIC. Por otra parte, en la sección 4.10 se detallan las pruebas unitarias, carga, estabilidad y aceptación que serán aplicadas. Para finalizar la sección 4.11 se menciona el modelo de aceptación de tecnología (TAM), que se aplicará como parte del desarrollo del segundo objetivo. Para finalizar en la sección 4.12 se proporciona una revisión del trabajo relacionado que enriquece la comprensión del contexto.

4.1. Antecedentes

En el escenario evolutivo de la educación digital, se ha producido un aumento en el uso de herramientas tecnológicas, lo que marca un paso importante en la solución de problemas específicos, especialmente en el contexto del Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).

En el amplio panorama educativo, la fusión de disciplinas como la tecnología educativa, la psicopedagogía y la neurotecnología ha impulsado avances significativos. Este proceso comienza con una revisión exhaustiva de diversas fuentes de información, no solo para avanzar en la investigación actual, sino también para establecer conexiones entre diferentes disciplinas y crear una base de conocimiento sólida y contextual.

La educación infantil enfrenta desafíos únicos cuando se buscan estrategias efectivas en el proceso de aprendizaje, particularmente en poblaciones con necesidades particulares como los niños con TDAH. Las nuevas tecnologías también presentan varias ventajas, como la receptividad de los pacientes y sus familiares. La facilidad de uso y la rapidez de los resultados son un coste cada vez menor de los recursos tecnológicos, así como la usabilidad de los datos gracias al Big Data son características difíciles de ignorar[1]. La tecnología es un complemento para los profesionales de la psicología y la educación que ayuda a mejorar la valoración y rehabilitación de niños con dificultades de aprendizaje y TDAH [2].

El uso combinado de estas herramientas, tanto a nivel de diagnóstico como terapéutico, constituye una excelente alternativa a los procedimientos tradicionales, optimizando el proceso

y los resultados para el paciente [1]. En este contexto se plantea interrogantes cruciales sobre cómo las herramientas tecnológicas pueden ofrecer información valiosa para comprender y anticipar resultados de los pacientes. Por ello, la aplicación de técnicas predictivas puede resaltar patrones y tendencias específicas, permitiendo una intervención temprana y personalizada.

Este TIC centrado en el desarrollo de un “Módulo Predictivo”, se inscribe en esta tendencia innovadora. El propósito esencial es ofrecer una herramienta que, a través de la recopilación y evaluación de datos, permita conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura de niños de 7 a 8 años con TDAH. Este enfoque no solo busca medir el desempeño pasado, sino anticipar y facilitar intervenciones educativas ajustadas a las necesidades individuales, promoviendo así un desarrollo más eficiente y personalizado.

4.2. El TDAH y Lectoescritura

4.2.1. El TDAH

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) es un trastorno neurobiológico y genético caracterizado por una tríada sintomática de falta de atención, hiperactividad e impulsividad que altera la vida y que no cuenta con apoyo social [3].

Actualmente, este problema tiene un impacto significativo en la población pediátrica, afectando al 3% y 7% de la población pediátrica. Este desequilibrio conlleva una serie de consecuencias en los niños que lo padecen, entre ellas falta de atención, hiperactividad e impulsividad, que son incompatibles con su nivel de desarrollo [4].

Se considera que las personas con TDAH están en riesgo educativo debido a la falta de ciertas habilidades académicas y las dificultades de aprendizaje que a menudo presentan. De hecho, el rendimiento académico y/o los problemas de conducta suelen ser indicadores del TDAH [5]. A continuación, se presentan tres factores en la conducta del niño:

- **Falta de atención:** El niño tiene dificultades para concentrarse, lo que le dificulta mantenerse concentrado en una tarea durante un período prolongado de tiempo, lo que dificulta completar la tarea correctamente.
- **Hiperactividad:** El niño tiene dificultad para permanecer quieto y tranquilo mientras demuestra altos niveles de actividad.
- **Impulsividad:** Un niño no puede controlar sus respuestas, comportamiento, pensamientos y emociones [4].

4.2.1.1. Tipos de trastornos de déficit de Atención con Hiperactividad

Según la American Psychiatric Association divide el TDAH en tres subtipos, según el síntoma dominante:

- **TDAH subtipo predominante inatento:** Un niño con predominio inatento es un niño que tiene grandes dificultades para concentrarse. Se distrae con mucha facilidad y presta atención a cualquier ruido o incentivo sin importancia.
- **TDAH subtipo predominante hiperactivo-impulsivo:** El niño siempre mueve excesivamente sus manos, juega con la silla balanceándose e incluso se levanta con frecuencia, no se está tranquilo. Es un niño que habla en exceso y cuando le pregunta algo no piensa en la respuesta, simplemente responde rápido y no se da cuenta de lo que dice.
- **TDAH subtipo combinado:** Es una combinación de los dos tipos anteriores [4].

4.2.2. La lectoescritura en niños con TDAH

La lectoescritura es la principal fuente de información y la forma más eficaz de adquirir y transmitir conocimientos. La adquisición de este proceso es importante para la integración social, profesional y educativa, de ahí la necesidad de que todas las personas adquieran esta habilidad [6].

La lectura y la escritura se han considerado como procesos que deben desarrollarse en paralelo. De esta manera, al existir una complejidad de aprendizaje, se utiliza uno para el desarrollo del otro, es decir, si el niño presenta problemas de lectura, este se mejora con ejercicios escritos o viceversa [7].

Los trastornos de la lectura y la escritura pertenecen a un amplio espectro llamado TEA, que es la comorbilidad más común del TDAH. Estos cambios en el desarrollo neuropsicológico se consideran en el DSM-5 (2013) como: “Un déficit específico en la capacidad de percibir o procesar la información de manera efectiva y precisa, que se manifiestan por primera vez durante los primeros años de educación formal, caracterizando y agravando las dificultades en el estudio académico de las habilidades como la lectura, escritura y / o Matemáticas [6].

Según DSM 5 (2014), los trastornos específicos que afectan el rendimiento académico de las personas con TDAH, están relacionados principalmente con la lectura y escritura. En primer lugar, las dificultades de la lectura, que afectan a la precisión, fluidez, velocidad y comprensión. En segundo lugar, la complejidad de la expresión escrita, que enfatiza los

problemas de la ortografía, corrección gramatical y puntuación, así como la claridad y la organización de la expresión escrita [3].

Estos estudiantes presentan dificultades principalmente en el cálculo, lectura y escritura, pero con una mayor prevalencia en esta última, ampliando la brecha en comparación con los compañeros de clase que no padecen este trastorno. Esta línea debe tener en cuenta que estas fuentes de información como la lectura y escritura ofrecen la posibilidad de adquirir aprendizajes, promoviendo simultáneamente la integración educativa, social y laboral [6].

La vinculación entre los síntomas del TDAH y las dificultades de aprendizaje en la adquisición de habilidades de lectoescritura, principalmente en la comprensión de la lectura y escritura, son aspectos esenciales en el campo académico, ya que no se puede concebir la educación sin la lectura. Diversos estudios indican que la comorbilidad de ambos trastornos es común, dado que un alto índice de estudiantes con un diagnóstico de TDAH tiene alteraciones en la capacidad de expresarse, hablar y comunicarse [8].

4.2.2.1. Alteraciones de la lectura

Con respecto a la lectura, Barclay y Murphy destacan tres déficits propios del TDAH, que interfieren con la comprensión de textos. El primero está relacionado con problemas de la memoria de trabajo que impiden la creación de una representación eficaz y coherente del texto. Además, las dificultades con la atención sostenida conducen a la pérdida de información y a la discriminación entre información relacionada y no relacionada. Estas dificultades llevan a evitar textos complejos. Aunque las dificultades para comprender la lectura siempre están presentes en la adolescencia y adultez, los problemas fonológicos se debilitan con el tiempo [3]. En cuanto a las dificultades de la lectura más comunes, se destacan:

- Omisiones, reemplazos y adiciones
- Déficit de la comprensión lectora
- Lectura retrasada, lenta.
- Rechazo a actividades de la lectura [6].

4.2.2.2. Alteraciones de la escritura

Según [3], los niños con un diagnóstico de TDAH pueden presentar dificultades en la escritura en algunos aspectos de la composición escrita, la recuperación escrita, la ortografía y la escritura. Estas características pueden verse afectadas por un funcionamiento inadecuado de la memoria de trabajo, la atención sostenible y el enfoque que no permiten un buen manejo

de la información en el proceso de escritura. Las dificultades más frecuentes que presentan en la escritura son:

- Unión, repetición de sílabas y palabras.
- Omisión, reemplazo y adición de letras.
- Alto porcentaje de errores de ortografía.
- Poca caligrafía.

El 20% al 40% de las personas diagnosticadas con TDAH tienen un trastorno de aprendizaje comórbido específico. Estas dificultades específicas se dan principalmente en matemáticas, lectura y escritura, aunque son más prevalencia en este último [6].

4.2.3. Comorbilidad del TDAH

La comorbilidad se define como la presencia de dos o más trastornos que, aunque independientes, comparten ciertas características. En la clínica, los trastornos comórbidos son frecuentes en sujetos cuyos síntomas corresponden a los criterios de TDAH [9].

Existe una fuerte probabilidad del punto de vista de la comorbilidad del TDAH en relación con las dificultades de lectura y escritura en el aprendizaje. Cuando los niños con TDAH tienen dificultades en la lectura, la ausencia de velocidad en esta capacidad puede estar generada por la ausencia de automatización en la conversión de grafema-fonema, distribuyendo sus recursos cognitivos limitados a la decodificación. En pocas palabras, los niños están más concentrados, tratando de descifrar el texto que de entender lo que están leyendo [7]. Con respecto a la comorbilidad vinculada a la escritura, señalan lo siguiente: En los niños con TDAH, la escritura se centra en la caligrafía, lo que indica un deterioro significativo de la escritura a mano y de la coordinación fina. Por otro lado, se ha descrito que los niños con TDAH ejercen una fuerte presión con el bolígrafo en un intento de compensar la falta de coordinación motora sin conseguir mejorar la fluidez del trazo y la presencia de alteraciones tónico-posturales que pueden afectar a la escritura [7].

4.2.4. Situación Actual

En Ecuador, el TDAH generalmente está presente en una población de niños con una tendencia del 5 al 8% de la edad escolar, siendo tres veces más susceptible en los hombres [10].

La mayoría de los niños con TDAH tienen un trastorno adicional, aproximadamente el 32% tienen dos trastornos adicionales y 11% tres o más. Los trastornos de aprendizaje se presentan en un porcentaje de 19 a 26% [11]. Las habilidades de lectoescritura representan

como una de las dificultades persistentes en personas con deficiencia de atención e hiperactividad a lo largo de su escolarización. La lectoescritura es vital, porque es un método de transmisión de información y tiene consecuencias para el desarrollo social, emocional y cognitivo de los estudiantes [11].

En el campo académico es importante que las dificultades de aprendizaje en la lectura y la escritura sean solventadas oportunamente y gradualmente, con estrategias oportunas que contribuyan al estudio de los estudiantes asociados con la condición de TDAH [7].

4.3. Inteligencia artificial

La Real Academia Española define la inteligencia artificial (IA) como una disciplina que crea programas informáticos que realizan operaciones comparables a las de la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico. Según [12], la IA es un campo informático que utiliza algoritmos avanzados inspirados en redes neuronales, con la posibilidad de aprender y predecir el resultado de la presentación de datos, su objetivo es crear sistemas informáticos intelectuales. Según [13], menciona que la IA es la capacidad de imitar las funciones cognitivas de la mente humana en las máquinas. Es capaz de aprender y predecir a partir de bases de datos, lo que facilita el desarrollo de métodos intelectuales para automatizar la experiencia con el cliente en entornos interactivos que contribuyen a la construcción de relaciones a largo plazo.

La inteligencia artificial es un área que se ha desarrollado muy rápidamente, y las nuevas ramas parecen constantemente lidiar con nuevas situaciones de esta ciencia que no dejan de crecer [14].

4.4. Data Mining

Data Mining o “minería de datos”, es una disciplina que se ha desarrollado considerablemente en los últimos años. También se define como un análisis y detección de conocimientos a partir de datos. Utiliza todos los métodos que pueden proporcionar información útil desde un análisis gráfico simple, utilizando métodos estadísticos simples a los más complejos, complementados por los métodos y algoritmos en el campo de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, tareas típicas de agrupación automática, clasificación, predicción de valores, detección de patrones y atributos de asociación [15], [16].

4.4.1. Algoritmos de minería de datos

Esto se aplica a una serie de algoritmos como: aprendizaje automático, estadística y matemática, los cuales se pueden agrupar en dos tipos de aprendizaje [17]:

- **Aprendizaje Supervisado**

Predicen el valor del atributo de un conjunto de datos llamados atributos. A partir de los datos cuya etiqueta se conoce, se induce la conexión entre la etiqueta especificada y otro conjunto de atributos. Estas relaciones se utilizan para hacer predicciones sobre datos cuya etiqueta se desconoce [19]. Los algoritmos más importantes que forman parte de este aprendizaje son:

- **Redes Neuronales**

Es un paradigma de aprendizaje y procesamiento automático, inspirados en el funcionamiento del sistema nervioso animal. Es un sistema de interconexión entre las neuronas en una red, que colabora para crear un estímulo de salida. Algunos ejemplos de red neuronal son: percepción y percepción multicapa [18].

- **Multilayer Perceptron (MP):** Es una de las redes neuronales artificiales más utilizadas en el análisis de clasificación. Rumelhart, Hinton y Williams formalizaron un método en 1986 que permite a este tipo de red aprender la relación entre un conjunto de patrones de entrada y sus correspondientes salidas. Este método, conocido como retropropagación del error (backpropagation), es esencial para ajustar los pesos de las conexiones en la red durante el proceso de aprendizaje. Un MP se compone de una capa de entrada, una capa de salida y una o más capas ocultas. Aunque se ha demostrado que para la mayoría de los problemas, una única capa oculta es suficiente. En este tipo de modelo, las conexiones entre nodos siempre se dirigen desde las neuronas de una capa determinada hacia las neuronas de la capa siguiente; no existen conexiones laterales ni hacia atrás. Por lo tanto, la información se transmite de manera unidireccional desde la capa de entrada hacia la capa de salida [19].

- **Árboles de decisión**

Es un modelo de predicción utilizado en el campo de la inteligencia artificial, teniendo en cuenta la base de datos, en la que se crean estos diagramas estructurales lógicos, muy similares a los sistemas de predicción basados en las reglas que se utilizan para representar y categorizar una serie de condiciones que ocurren simultáneamente para resolver un problema [18]. Los árboles de decisión son métodos no paramétricos que tienen un diagrama de flujo o estructura de árbol, y se pueden utilizar para resolver problemas de clasificación. Se llaman “árboles de decisión” porque imitan la estructura de un árbol real: comienzan con un tronco

ancho y se dividen en ramas más estrechas a medida que asciende. Además, se pueden interpretar fácilmente y son capaces de manejar relaciones e interacciones no lineales entre variables. Sin embargo, son muy sensibles a los datos ruidosos y tienden a sobreajustarlos, lo que puede hacer que el modelo sea ineficaz [20].

➤ **Random Forest**

Es un metaestimador que combina múltiples clasificadores de árboles de decisión, entrenados en múltiples submuestras del conjunto de datos, para mejorar la precisión predictiva y reducir el riesgo de sobreajuste. Las submuestras utilizadas son siempre del mismo tamaño que la muestra de entrada original. En el algoritmo de Random Forests, cada árbol se construye a partir de una muestra obtenida con reemplazo, es decir, una muestra de arranque del conjunto de entrenamiento. Además, al dividir un nodo al construir cada árbol, la mejor división no se selecciona entre todas las características disponibles, sino de un subconjunto aleatorio de estas características. Esta aleatoriedad incrementa ligeramente el sesgo del modelo, pero debido al promedio su varianza también disminuye, generalmente compensado el aumento en el sesgo, lo que lleva a un modelo general más eficiente [21].

➤ **Análisis de regresión**

Se considera una herramienta estadística, como parte de este análisis se tienen en cuenta dos variables:

1. Variable de respuesta o dependiente (y).
2. Variable explicativa o independiente (x)

El objetivo es obtener una función simple de una variable explicativa o independiente, que puede describir la variación dependiente.

• **Aprendizaje no Supervisado**

A través de estos algoritmos, se descubren patrones y tendencias en los datos actuales. La detección de esta información se utiliza para realizar acciones y obtener beneficios de ellos [15]. Este tipo de aprendizaje está vinculado a los siguientes algoritmos:

- **Agrupación:** Es un método que agrupa un conjunto de objetos que tienen atributos similares.
- **Reglas de Asociación:** Utilizando una serie de datos, se busca determinar relaciones basadas en hechos comunes [17].

4.5. Análisis Predictivo

El Business Intelligence tradicional ha permitido a las organizaciones tener herramientas de reporting y query. El método de toma de decisiones se ha transformado gracias a la estructuración de la información y la perspectiva que proporciona la inteligencia de negocio [22]. Generalmente, se trata de soluciones basadas en su funcionamiento de datos históricos. Las soluciones del análisis predictivo van más allá, complementan esta visión, ya que amplían las posibilidades de la inteligencia de negocio, lo que le da la oportunidad de establecer escenarios futuros, en cuyo análisis estarás sujeto al “qué pasaría si”. El análisis predictivo utiliza estadísticas y algoritmos de minería de datos. Se basan en el análisis de datos actuales e históricos para realizar predicciones de eventos futuros [22].

4.5.1. Modelo predictivo de datos

Se define como un método estadístico utilizado para el aprendizaje automático y la minería de datos para predecir los resultados futuros utilizando datos históricos y existentes. El modelo predictivo se revisa periódicamente para incluir cambios en los datos subyacentes. Por lo tanto, si los nuevos datos entrantes muestran cambios, también se debe calcular el impacto en el resultado futuro probable. Los modelos predictivos funcionan rápidamente y puede tomar una decisión a corto plazo en función de esa predicción [17].

Tipos principales de modelos predictivos

Los avances tecnológicos y el desarrollo de software han permitido que los modelos predictivos examinen algoritmos que se pueden aplicar en diversos casos. Los principales modelos de análisis predictivo son:

1. **Modelo de clasificación:** Este es uno de los modelos más simples destinados a categorizar los datos para una respuesta simple y directa a una consulta, como un árbol de decisión, Random Forest y Multilayer Perceptron.
2. **Modelo de agrupación en clústeres:** Este tipo de modelo tiene como objetivo agrupar datos por atributos comunes, ya sean objetos o personas con características comunes, así como planificar estrategias para cada grupo.
3. **Modelo de pronóstico:** Este modelo es uno de los más utilizados y se basa en el aprendizaje de datos históricos.
4. **Modelo de valores atípicos:** Se basa en el uso de datos atípicos o no normales.
5. **Modelo de series de tiempo:** Su objetivo es evaluar la secuencia de puntos de datos en función del tiempo [17].

Beneficios y Desafíos de los modelos predictivos

a) Beneficios

El desarrollo de un modelo predictivo reduce el tiempo, los esfuerzos y costos. Se pueden incluir variables como la inteligencia competitiva, los factores ambientales y las condiciones del mercado, en los cálculos matemáticos para extender el enfoque y reducir los costos. La predicción beneficia a muchos sectores como comercio, finanzas y salud [17].

b) Desafíos

Con grandes cantidades de datos que involucran en un modelo predictivo, mantener un análisis predictivo destinado a obtener información útil; la confidencialidad y seguridad es un problema.

4.6. Metodología XP

La metodología XP destaca por su enfoque ágil, que prioriza las relaciones interpersonales como un elemento crucial para el éxito en el desarrollo de software. Fomenta el trabajo en equipo, el aprendizaje continuo de los desarrolladores y la creación de un ambiente laboral positivo. XP se basa en la comunicación fluida entre el cliente y el equipo de desarrollo, la búsqueda de soluciones simples y la valentía de adaptarse a los cambios. Se considera particularmente eficaz en proyectos con requisitos ambiguos y variables, así como en situaciones con alto riesgo técnico [23].

- **Planeación:** La planeación es el primer paso en cualquier proyecto XP, En esta etapa comienza la interacción con el cliente y el equipo de desarrollo para comprender los requerimientos del sistema. Durante esta etapa, se determina el número y duración de las iteraciones, y se realizan ajustes a la metodología según las particularidades del proyecto.
- **Diseño:** Se elaboran las historias de usuario seleccionadas por el cliente para la iteración actual por dos razones principales: primero, se reconoce que es poco probable lograr un diseño completo y libre de errores del sistema desde el inicio. Segundo, debido a la naturaleza cambiante del proyecto, se realiza un diseño exhaustivo en las fases iniciales y luego modificarlo resulta en una pérdida de tiempo.
- **Codificación:** La codificación se lleva a cabo de manera simultánea al diseño en XP, y está sujeta a diversas prácticas que algunos expertos consideran controversiales, como la rotación de los programadores o programación en parejas.

- **Pruebas:** XP dedica una gran atención a los aspectos relacionados con las pruebas, que se clasifican en diferentes tipos y funciones específicas. La metodología indica quien debe llevar a cabo las pruebas, cuando deben realizarse y cómo deben ejecutarse. Además de las pruebas unitarias, se incluyen las pruebas de integración y validación del sistema, que se pueden realizar diariamente [24].

4.7. Historias de usuario

Las historias de usuarios son la técnica principal utilizada en XP para definir los requisitos del software. Se trata de tarjetas de papel en las que el cliente describe de forma concisa las características que debe tener el sistema. La gestión de historias de usuario es muy dinámica y adaptable: en cualquier momento, estas historias de usuario se pueden dividir, reemplazar por historias de usuario más específicas o generales, o agregar o modificar otras nuevas. Cada historia de usuario está diseñada para ser lo suficientemente clara y limitada, lo que permite a los programadores implementarla en unas pocas semanas [23].

4.8. Metodologías de Minería de datos

La metodología permite el proceso de minería de datos sistemático y no trivial. Ayudan a las organizaciones a comprender el proceso de descubrimiento de conocimientos y proporcionan orientación para la planificación y ejecución de proyectos [25].

Algunos modelos denominados metodologías son en realidad un modelo de proceso: un conjunto de actividades y tareas organizadas para realizar un trabajo. La principal diferencia entre metodología y modelo de proceso es que define qué hacer y la metodología indica cómo hacerlo. La metodología no sólo define los pasos de un proceso, sino también las tareas que deben realizarse y cómo llevarlas a cabo. Las metodologías permiten llevar a cabo el proceso de minería de datos de una manera sistemática y no trivial [26].

4.8.1. Metodología CRISP-DM

La metodología CRIPS-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining) es una de las guías de referencia para los proyectos de minería de datos más útiles [27]. Además, proporciona una descripción estandarizada del ciclo de vida de un proyecto estándar de análisis de datos, similar a los modelos de ciclo de vida de desarrollo de software [17].

CRISP-DM incluye un modelo y una guía, dividida en seis etapas, algunas de las cuales son bidireccionales, es decir, que a partir de una determinada fase se puede volver a una fase anterior para comprobarla, de modo que no se puede garantizar la continuidad de la fase del

primero al último [28]. A continuación, en la **Figura 1** [25], se describe cada una de las etapas en las que se divide la metodología CRISP-DM:

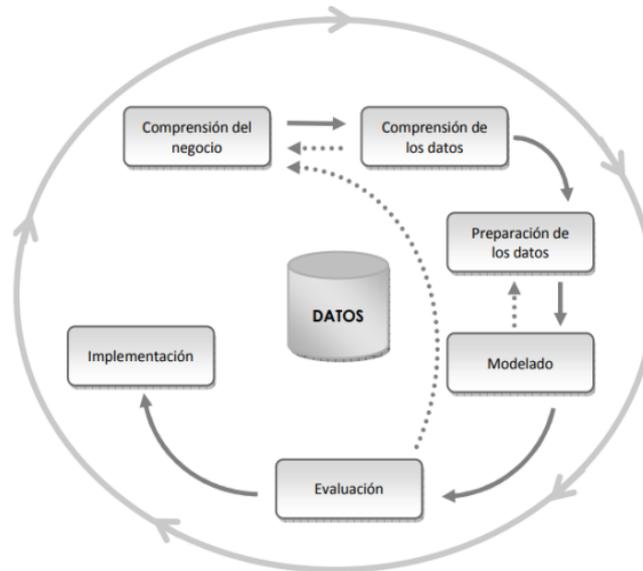


Figura 1. Ciclo de la Metodología CRISP-DM

1. Fase 1: Comprensión del negocio

Es importante entender cuáles son los objetivos y requerimientos del proyecto desde la perspectiva del problema; el conocimiento adquirido nos permitirá desarrollar un plan preliminar para alcanzar nuestros objetivos [17]. A continuación, se describe cada una de las tareas que componen esta fase:

a. Determinar los objetivos del negocio

Los objetivos son determinar cuál es el problema, porque necesita utilizar la minería de datos y determinar los criterios para el “éxito”. Dependiendo de los criterios de éxito, pueden ser cualitativos (en este caso, los resultados del proceso de extracción de datos lo determinan un experto en la materia) o cuantitativos.

b. Evaluación de la situación

Evaluar el estado de situación antes de iniciar el proceso de minería de datos, considerando aspectos como: ¿Cuál es su conocimiento previo sobre el problema? ¿Cuántos datos se necesitan para resolver el problema?, etc.

c. Determinar los objetivos de la minería de datos

Representar al negocio respecto a los objetivos del proyecto de minería de datos.

d. Realizar el plan del proyecto

La tarea final de la primera fase de CRISP-DM es desarrollar un plan para el proyecto que describa los siguientes pasos y los métodos a utilizar en cada uno de ellos [28].

2. Fase 2: Comprensión de los datos

Esto incluye la recopilación inicial de datos para tener un primer contacto con el problema y establecer las relaciones más evidentes que ayudarán a determinar las principales tareas a desarrollar, las cuales se describen a continuación:

a. Recolectar los datos iniciales

El objetivo es elaborar informes sobre los datos obtenidos con una lista de los datos obtenidos, sus ubicaciones, los métodos utilizados en su recolección, los problemas y soluciones inherentes a este proceso.

b. Descripción de los datos

Este proceso consiste en establecer los volúmenes de datos, su identificación, el valor de cada campo y la descripción del formato inicial.

c. Exploración de los datos

El objetivo es encontrar la estructura general de los datos. Esto implica el uso de pruebas estadísticas básicas para revelar propiedades en datos nuevos, creando tablas de frecuencia y gráficos de distribución. El resultado de esta tarea es un informe de minería de datos.

d. Verificar la calidad de los datos

Realizan verificaciones de datos para determinar la coherencia de los valores de campos individuales, la cantidad, la distribución de los valores nulos y la búsqueda de valores fuera de rango que puedan generar ruido para el proceso.

e. Preparación de los datos

Los datos están listos para adaptarlos a la técnica de minería de datos. La preparación de datos incluye:

- Seleccionar los datos
Se selecciona el subconjunto de los datos obtenidos anteriormente, en base a los criterios definidos en las fases anteriores.
- Limpiar los datos
Optimizar la calidad de los datos para prepararse para la fase de modelado.

- Construir los datos
Incluye operaciones de preparación de datos, como la generación de nuevos atributos basados en los atributos existentes, la integración de nuevos registros o convertir valores para atributos existentes.
- Integrar los datos
Esto implica la crear nuevas estructuras a partir de los datos seleccionados.
- Formateo de los datos
La implementación de transformaciones sintácticas de datos sin cambiar su valor de una manera que permita y facilite el uso de ciertas técnicas de minería de datos [17].

3. Fase 3: Modelado

Se seleccionan los métodos de modelado más apropiados para un proyecto de minería de datos específico. Los métodos a utilizar en esta etapa se seleccionan de acuerdo con los siguientes criterios:

- Ser apropiada para el problema
- Contar con datos adecuados
- Cumplir con los requisitos del problema
- Tiempo adecuado para obtener un modelo [17]

A continuación, describimos las tareas principales de esta fase:

a. Escoger la técnica de modelado

Seleccione el método de minería de datos más adecuado para el tipo de problema que desea resolver. Al hacer esta selección, considere el objetivo principal del proyecto y la relación con las herramientas de minería de datos existentes.

b. Generar el plan de prueba

Es necesario obtener un procedimiento para probar la calidad y la confiabilidad del modelo seleccionado una vez construido.

c. Construir el modelo

La técnica seleccionada se aplica sobre datos previamente preparados para generar uno o más modelos. Se deben interpretar y su rendimiento justificarse.

d. Evaluar el modelo

Interpretan modelos basándose en conocimientos previos del dominio y según criterios de éxito preestablecidos [28].

4. Fase 4: Evaluación

El problema se evalúa en función de si se han cumplido los criterios de éxito. Las tareas asociadas a esta fase del proceso son las siguientes:

a. Evaluar los resultados

Se trata de evaluar el modelo en relación con los objetivos del negocio y determinar si existe una razón de negocio por el cual el modelo sea insuficiente o si conviene probar el modelo en un problema real, si el tiempo y las limitaciones lo permiten.

b. Revisar el proceso

Este proceso se refiere a la calificación de todo el proceso de minería de datos para determinar qué elementos que se pueden mejorar.

c. Determinar los próximos pasos

Si se establece que las fases aún dan resultados satisfactorios, se puede continuar con la siguiente etapa; De lo contrario, puede decidir realizar otra iteración desde la fase de preparación o modelado de datos con diferentes parámetros. O puede ser incluso si decides empezar desde cero con un nuevo proyecto de minería de datos [28].

5. Fase 5: Despliegue o implantación

Una vez que se construye y verifica el modelo, el conocimiento se convierte en acciones, ya sea recomendadas por un analista o aplicando un modelo a un conjunto de datos. Las tareas que componen esta fase son:

a. Planear la implantación

Para aplicar los resultados de la minería de datos en la organización, esta tarea tomó los resultados de la evaluación y concluyó la estrategia para su implementación.

b. Planear la monitorización y mantenimiento

Si los modelos obtenidos luego del proceso de minería de datos se implementan en el dominio del problema, se recomienda preparar estrategias de monitoreo y mantenimiento de los modelos.

c. Producir el informe final

Esta es la conclusión del proyecto realizado de minería de datos. Dependiendo del plan de implementación, este informe solo puede ser el resumen de los aspectos más importantes del proyecto y la experiencia adquirida o puede ser una presentación final, que incluye y explique los resultados obtenidos durante el proyecto.

d. Revisar el proyecto

Esta tarea permite evaluar si todo se ha hecho correctamente, qué errores se han cometido y qué puntos pueden mejorarse en el proyecto [28].

4.9. Herramientas

4.9.1. Django

Django es el entorno de programación Python desarrollado para la creación de aplicaciones web. Es un framework fácil de instalar y que cuenta con una documentación muy completa y extensa, que viene con un gestor de bases de datos ya incluido (SQLITE3), aunque no es el único que se puede utilizar, el funcionamiento de la aplicación es la misma para todos, porque utiliza un sistema de modelos que se utiliza para indicar a los gestores lo que tienen que hacer. El entorno utiliza Python3, por lo que cuando se actualiza el lenguaje de programación, los métodos y las librerías utilizadas no quedan obsoletas. Esto es útil cuando se necesita realizar mantenimientos futuros en las aplicaciones desarrolladas en Django [29]. Algunos de los aspectos más destacados de este entorno son:

- Uso de un sistema de modelo de base de datos que permite el uso de los gestores de bases de datos independientemente de la aplicación, porque uso se lleva a cabo mediante el código de la aplicación.
- La posibilidad de dividir la aplicación, en aplicaciones con características pequeñas, que luego se junten en una, que le permite obtener al código aspecto más corto, porque cada aplicación será responsable del requisito de la aplicación.
- La posibilidad de importar modelos de una base de datos, formularios y URL entre aplicaciones.
- Puede importar Bootstrap para el diseño del sitio web.
- Esto permite el uso de andamiaje o scaffolding que consiste en el uso de plantillas de código predefinidos para ciertas situaciones, para crear el código final, con el cual el programador define cómo se utiliza la base de datos [29].

4.9.2. Python

Python es un lenguaje de programación creado en los años 90 por Gvido Van Rossum, cuyo nombre está inspirado en un grupo de actores ingleses llamados Monty Python. Este lenguaje de programación es semejante a Perl, pero con una sintaxis pura que contribuye al código legible. Es un lenguaje interpretado, dinámico, multiplataforma y orientado a objetos. Python, como en muchos otros lenguajes, el código fuente se traduce pseudocódigo, llamado

bytecode por la primera vez cuando se ejecuta, generando archivos .pyc o pyo. Con este lenguaje de programación, no es necesario declarar un tipo de dato que almacenará una determinada variable [30].

¿Por qué usar Python?

Python tiene una sintaxis simple, limpia y clara; el tipado dinámico, un gestor de memoria, una gran cantidad de librerías disponibles y la potencia del lenguaje, entre otras cosas, hacen que el desarrollo de Python sea muy fácil en comparación con otros lenguajes, es muy rápido y divertido. Su sintaxis es tan sencilla y cercana al lenguaje natural que los programas desarrollados en Python parecen pseudocódigo. Por esta razón, también es uno de los mejores lenguajes para empezar a programar. Python no es adecuado para programación de bajo nivel o aplicaciones de rendimiento crítico. Google, Yahoo, la NASA, Light and Magic Industries y todas las distribuciones de Linux, son ejemplos de uso con éxito de Python, por lo que Python representa un porcentaje cada vez mayor del software disponible [31].

4.9.3. PostgreSQL

PostgreSQL es un gestor de base de datos orientada a objetos (SGBDOO u ORDBMS), bien conocido y utilizado en un entorno de software libre, porque cumple con los estándares SQL92 y SQL99, así como en muchas funciones avanzadas. El origen de PostgreSQL se encuentra en el gestor de la base de datos POSTGRES desarrollado en la Universidad de Berkeley, y esto ha sido rechazado a favor de PostgreSQL desde 1994. Contaba con prestaciones que lo hicieron único en el mercado y además, PostgreSQL funciona en múltiples plataformas [32].

4.9.4. GitHub

GitHub es una plataforma web para el alojamiento y gestión de código fuente para proyectos de software que utiliza el sistema de control de versiones Git. Fue fundada en 2008 y adquirida por Microsoft en 2018. En GitHub, los desarrolladores pueden crear repositorios de código para el almacenamiento e intercambio de su trabajo por los miembros del equipo o con la comunidad. Los repositorios pueden ser públicos o privados y permitir a los desarrolladores cooperar de manera efectiva en un proyecto [33].

4.9.5. UML

El UML (Lenguaje de Modelado Unificado) es un lenguaje que facilita la modelización, construcción y documentación de los componentes que constituyen un sistema de software

orientado a objetos. Se utiliza principalmente para representar modelos de análisis y diseño, incluyendo diagramas de clase, de estructura, de secuencia, de colaboración, entre otros [34].

4.9.6. JMeter

La aplicación de escritorio Apache JMeter es un sistema Java de código abierto diseñado para cargar pruebas funcionales de comportamiento y medir el rendimiento. Apache JMeter puede utilizarse para probar el rendimiento de recursos dinámicos o estáticos (archivos, servlets, scripts Perl, objetos Java, bases de datos y consultas, servidores FTP, etc.). Puede utilizarse para simular grandes cargas en servidores, redes u objetos, para probar la fiabilidad o para analizar el rendimiento bajo distintos tipos de carga [35].

4.10. Pruebas de Software

Las pruebas de software son el proceso en el que se ejecuta un sistema con el objetivo de detectar fallos. Por su parte la IEEE especifica que: la prueba es la actividad de ejecutar un sistema o componente en condiciones especificadas, observar, almacenar los resultados y evaluar algún aspecto del sistema o componente. Estos conceptos convergen en la especificidad de ejecutar sistemas para observar resultados que pueden revelar defectos que deben resolverse para satisfacer al cliente [36].

4.10.1. Pruebas unitarias

Las pruebas unitarias son verificaciones de pequeños fragmentos de código, normalmente funciones, métodos, subrutinas o partes de éstos. Según Swobok, las pruebas unitarias verifican el funcionamiento de partes del software de forma aislada y pueden probarse por separado. Para que las pruebas unitarias formen parte de un entorno continuo, deben estar automatizadas. En otras palabras, un fragmento de código de un programa debe utilizarse para probar un fragmento de código de otro programa. [37].

4.10.2. Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación son un conjunto de actividades que se realizan para obtener la información necesaria para tomar la decisión de si el software está listo para una organización o sus clientes y si satisfacen las necesidades organizacionales y de los clientes. La decisión es regularmente compuesta por varias decisiones, cada una con sus actividades específicas. Es por ello que, para definir las pruebas de aceptación, puede ser útil entender el proceso mediante el cual se va a tomar la decisión final [35].

4.10.3. Pruebas de carga

Verifica cómo varía el tiempo de respuesta del sistema en función a la intensidad de uso de la aplicación. En este tipo de pruebas, existen pruebas de sobrecarga o pruebas de estrés, cuyo objetivo es hacer fallar todo el sistema cuando se utiliza una gran cantidad de carga. El objetivo de estas pruebas es determinar la robustez de la aplicación en los momentos de carga extrema [37].

4.10.4. Prueba de rendimiento

Las pruebas de rendimiento son pruebas realizadas para determinar la rapidez con la que un sistema realiza una tarea en condiciones de funcionamiento específicas. Estas pruebas están diseñadas para verificar que el rendimiento del sistema cumple las expectativas de diseño bajo una carga dada en un entorno informático determinado. Para la ejecución de las pruebas, se pueden configurar varios tipos de cargas de trabajo. Para evaluar el sistema bajo diversas condiciones y de esta forma identificar los posibles cuellos de botella que impiden que el sistema pueda satisfacer a los usuarios con el nivel de calidad que se definió en los acuerdos iniciales [38].

4.11. Modelo de aceptación de tecnología (TAM)

El Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) es uno de los modelos más utilizados y se ha aplicado con éxito en muchas investigaciones de campo. Este modelo se desarrolló sobre la base en la teoría de acción de la razón. El TAM se ha diseñado específicamente para predecir la adopción de sistemas de información por parte de los usuarios en las organizaciones. El principal objetivo del TAM es explicar los factores que determinan el uso de las TIC por parte de un número significativo de usuarios. El TAM se basa en el principio de que la utilidad y la facilidad de uso son factores determinantes en la intención de un individuo para utilizar un sistema [39]. En la **Figura 2** [39], se presenta el modelo se utiliza para predecir el uso de las TIC en función de dos características principales:

- **Utilidad percibida:** Grado en que el sujeto piensa que una tecnología en particular mejorará su rendimiento laboral.
- **Facilidad de uso percibida:** El grado que una persona cree que usar un determinado sistema estará libre de esfuerzo físico y mental.

Además, la facilidad de uso y la utilidad percibida determinan la actitud hacia aquella y estas actitudes afectan a las intenciones de empleo, lo cual está en consonancia con lo propuesto en la teoría de acción razonada:

- **Actitud hacia el uso:** La actitud se puede ver como el grado en que un individuo se inclina favorable o desfavorablemente hacia un objeto.
- **Intención de uso:** La intención de uso se refiere al grado en el cual una persona tiene una buena disposición para poder realizar la acción o evitarla [39].

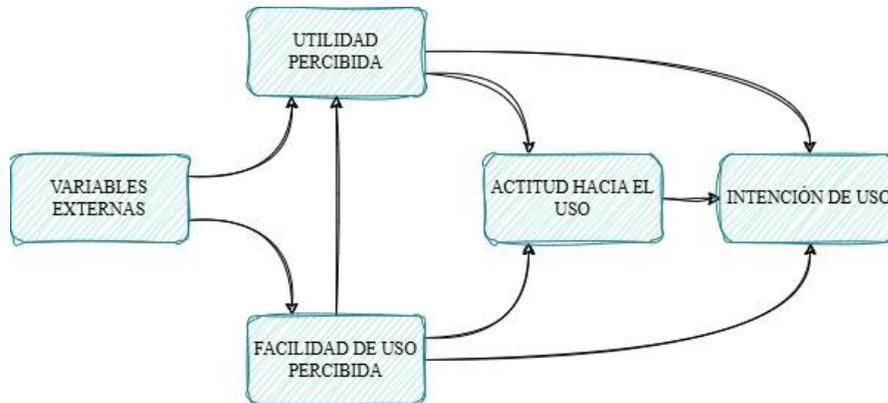


Figura 2. Modelo de aceptación de tecnología (TAM)

Una forma de evaluar estas características es utilizar una escala Likert, como se muestra en la **Tabla 1**, que se basa en el nivel de acuerdo o desacuerdo de una persona respecto a diversos aspectos de un software [40].

Tabla 1. Escala Likert

Respuesta	Valor asignado	Escala
Totalmente en desacuerdo	1	1.00-1.80
En desacuerdo	2	1.81-2.60
Indiferente	3	2.61-3.40
De acuerdo	4	3.41-4.20
Totalmente de acuerdo	5	4.21-5.00

4.12. Trabajos relacionados

Para resolver el problema de investigación es necesario obtener una guía y conocimiento de trabajos previos relacionados con el campo de estudio. Esto evitará duplicaciones y proporcionará una nueva perspectiva para resolver el problema. En la **Tabla 2** se presentan los trabajos relacionados.

Tabla 2. Trabajos relacionados

Trabajos relacionados		
Año	Nombre	Descripción
2021	Modelo predictivo de datos para valoración de salud mental en la Coordinación Zonal 3 de Salud	El estudio [17], se centra en la implementación de un modelo de datos predictivos para la evaluación de la salud mental que pueda ser utilizado por la Coordinación Zonal de Salud 3, para brindar información a los pacientes de salud mental atendidos en esta Coordinación.
2020	Modelo de análisis del rendimiento académico de la Unidad Educativa Personas Con Escolaridad Inconclusa. (P.C.E.I.) “Monseñor Leonidas Proaño” del cantón Latacunga, a través de minería de datos	El estudio [41], el principal objetivo es contribuir al proceso de predicción del rendimiento académico de los estudiantes de la Unidad Educativa de Personas Con Escolaridad Inconclusa a través del estudio integral de técnicas y herramienta de análisis de minería de datos.
2019	Identificación de patrones de desempeño académico en las pruebas SABER 9 con técnicas predictivas de minería de datos.	El estudio [42], tiene como objetivo conocer los factores asociados al desempeño académico en las competencias genéricas de las pruebas saber 9 de estudiantes de Instituciones Educativas de Colombia, utilizando técnicas predictivas de minería de datos.
2023	Desarrollo de un modelo de aprendizaje automático para la mejora de la detección temprana de casos de TDAH en niños y adolescentes	El estudio [43], tiene como objetivo desarrollar un modelo de aprendizaje automático que se entrenará con datos recopilados directamente por personas que ya padecen el trastorno o presentan sus síntomas. Por ello, se busca conseguir una Temprana detección del TDAH tanto en niños y adolescentes utilizando el modelo desarrollado.

5. Metodología

5.1. Área de estudio

El presente Trabajo de Integración Curricular, titulado: “Módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH)”, fue desarrollado en colaboración con el Centro “Aprendiendo Juntos” que se encuentra ubicado en la ciudad de Loja, calle Bilbao/Valencia 1721 y Logroño, sector Turunuma Alto; Este centro ofrece servicios psicoterapéuticos y neuropsicopedagógicos para niños, jóvenes y adultos. Gracias a la colaboración con el centro se obtuvieron todos los datos necesarios para realizar el presente trabajo.

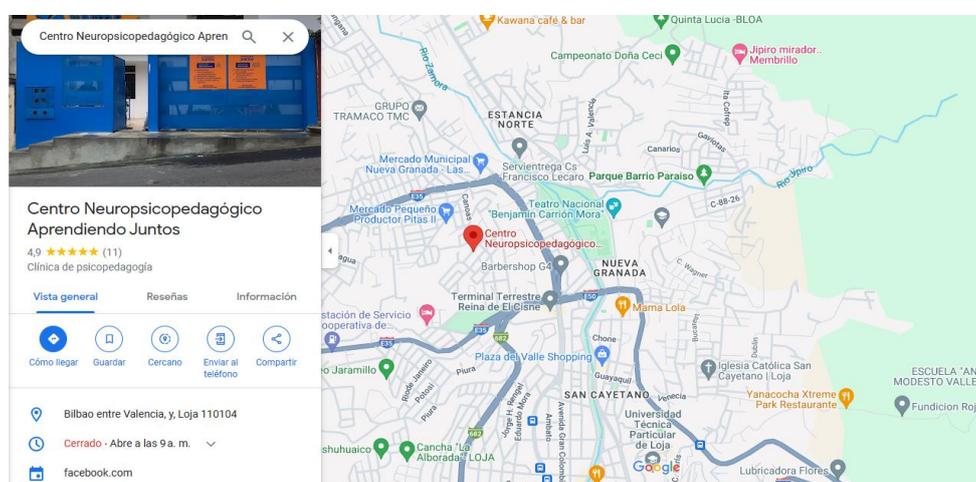


Figura 3. Ubicación geográfica del Centro Psicopedagógico “Aprendiendo Juntos”

5.2. Procedimiento

Para cumplir con los objetivos establecidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, se realizaron actividades organizadas de acuerdo a cada objetivo específico establecido, los cuáles se detallan a continuación.

5.2.1. Implementar el módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) utilizando algoritmos de clasificación mediante la metodología XP.

Para alcanzar el primer objetivo específico del presente TIC, se llevaron a cabo seis fases. En la **Figura 4** se ilustran de manera resumida tanto las herramientas como las actividades utilizadas para cumplir con el primer objetivo específico.

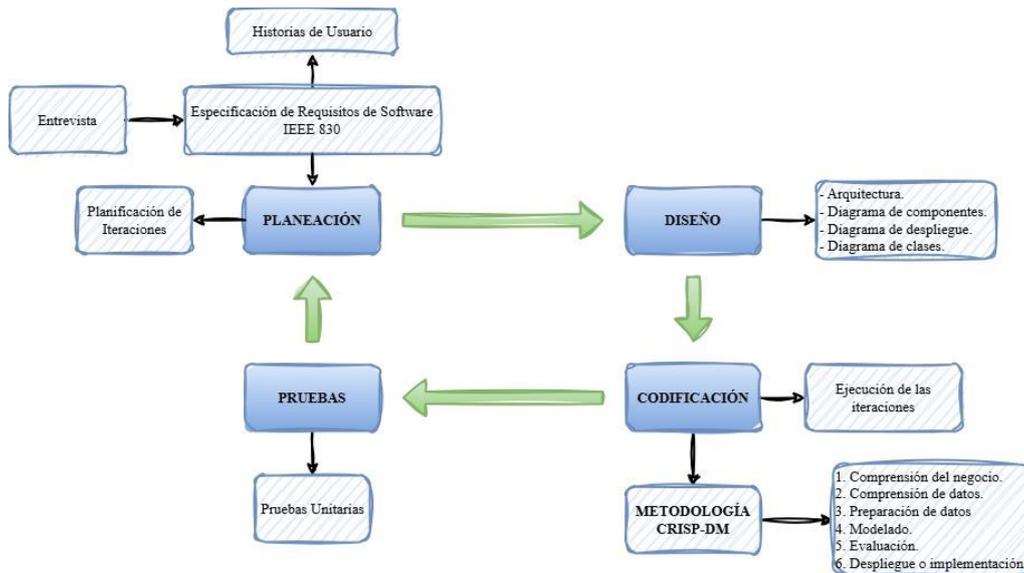


Figura 4. Resumen del proceso de desarrollo del primer objetivo

A continuación, se detallan las seis fases implementadas:

1. Recolección de información y Entrevista

Se realizó una entrevista con la Dra. Mónica Sinchire, directora del centro “Aprendiendo Juntos” (véase **Anexo I**), con el objetivo de obtener información detallada sobre el funcionamiento del centro. Esta información fue importante para comprender las necesidades y expectativas del proyecto.

2. Especificación de Requisitos de Software

Con la información recopilada anteriormente, se desarrolló la Especificación de Requisitos de Software (ERS) según la estructura del estándar IEEE 830 que se muestra en el **Anexo 2**. Esta especificación definió y estableció los requisitos necesarios para el desarrollo del módulo predictivo y el prototipo de sistema. El objetivo de la ERS fue detallar el propósito, alcance, personal involucrado, perspectiva, restricciones, suposiciones y dependencias del proyecto, así como los requisitos funcionales y no funcionales necesarios para asegurar un desarrollo exitoso. La ERS incluyó un diagrama de casos de uso que facilitó la visualización de los diferentes escenarios en los que se utilizará el prototipo de sistema. Además, aquí se han incorporado las historias de usuario para proporcionar una perspectiva integral de las necesidades y expectativas de los usuarios (véase en el **Anexo 2** sección 3.2).

3. Planeación

Como primera fase de la metodología XP, se definieron las tareas correspondientes a cada iteración de desarrollo del prototipo del sistema y del módulo predictivo. Se planificaron iteraciones basadas en las historias de usuario realizadas para garantizar que cada fase del desarrollo estuviera alineada con las necesidades y expectativas de los usuarios. Para organizar y gestionar eficientemente las iteraciones, se utilizó la herramienta Jira Software. Para obtener más detalles véase el **Anexo 3** sección 1.

4. Diseño

Se elaboró la arquitectura, diagrama de componentes y diagrama de despliegue necesarios para el desarrollo del módulo predictivo y del prototipo del sistema (véase **Anexo 3** en la sección 2). También implicó la elaboración de un diagrama de clases que ayudó a estructurar y visualizar las relaciones entre los datos en función de los requisitos recopilados. El objetivo fue asegurar que el diseño cumpliera con los requisitos recopilados en fases anteriores.

5. Codificación

Durante esta la fase de codificación de la metodología XP, se llevó a cabo el desarrollo del prototipo del sistema y del módulo predictivo, de acuerdo con los estándares y buenas prácticas de codificación, que incluyó la implementación de Models (Modelos), Views (Vista), URLs y Forms (Formularios) detallados en el **Anexo 3**. El objetivo principal fue asegurar que el código desarrollado cumpliera con los requisitos especificados y se ajustara al diseño previamente definido. Cada iteración planificada fue ejecutada para el desarrollo del prototipo del sistema y el módulo predictivo. La metodología CRISP-DM se integró en la interacción 10 para el análisis y preparación de los datos, así como para el desarrollo de los modelos predictivos y la selección del modelo más apropiado (véase **Anexo 3** sección 6.1.5.1). La metodología CRISP-DM se implementó a través de las siguientes fases:

- **Comprensión del Negocio:** Se estableció el contexto del problema y se definió el siguiente objetivo del proyecto “Predecir el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH)”. Para ello, el centro “Aprendiendo Juntos” proporcionó información de las bitácoras de cada niño, permitiendo utilizar datos reales para este propósito (véase el **Anexo 9**).

Se establecieron objetivos claros para la minería de datos, tales como: desarrollar un modelo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura de niños de 7 a 8 años con TDAH, recomendar temas específicos que beneficiarían a cada niño y evaluar la efectividad del modelo mediante métricas específicas. Además, con la información real de las bitácoras de los niños permitió identificar los datos necesarios para la construcción del modelo predictivo.

Se estableció que las predicciones sobre los niños debían alcanzar al menos un 80% de fiabilidad para ser considerarse exitosas. Además, se diseñó un plan de proyecto estructurado en siete etapas: recopilación de datos, preparación de datos, preprocesamiento, análisis exploratorio, desarrollo de modelos, evaluación del modelo e implementación.

Como herramientas y técnicas se utilizó WEKA como una parte para la minería de datos, Anaconda como entorno de desarrollo, Jupyter Notebook para el desarrollo de los modelos y librerías como scikit-learn para el procesamiento y entrenamiento de los modelos.

- **Comprensión de Datos:** Se utilizaron las bitácoras de niños de 7 a 8 años con TDAH, donde se tuvo especial cuidado en el manejo de la información para garantizar la privacidad y respetando la confidencialidad de los datos sensibles de los niños. Los datos disponibles se analizaron y exploraron para identificar patrones y relaciones relevantes que podrían influir en la precisión de los modelos predictivos. Este análisis proporcionó una mejor comprensión de las características y la calidad de los datos facilitando su preparación y uso en fases posteriores.
- **Preparación de Datos:** Los datos se limpiaron y preprocesaron, incluyendo la transformación de características y la selección de variables relevantes para el modelado. Además, se tuvieron en cuenta variables relacionadas con la lectoescritura.
- **Modelado:** Se desarrollaron tres modelos predictivos diferentes, cada uno utilizando un algoritmo diferente: Decision Tree, Random Forest y Multilayer Perceptron. Se construyó un modelo de forma independiente, lo que permitió evaluar que tan bien se desempeña cada uno en la predicción del progreso en la habilidad de lectoescritura. La evaluación de estos modelos se realizó mediante la validación cruzada.
- **Evaluación:** Los modelos se evaluaron utilizando métricas como precisión, recall y F1 Score, seleccionando el mejor modelo en función a su desempeño con el conjunto de

datos de prueba. El mejor modelo fue Random Forest con una precisión del 0.94, la cual posteriormente se ajustó sus hiperparámetros para optimizar el rendimiento.

- **Despliegue o implantación:** El modelo seleccionado se integró en el prototipo del sistema para su uso en predicciones reales.

Para mejorar la estructura lógica y la mantenibilidad del código, se empleó el patrón de diseño Model, Views y Template:

- **Model (Modelo):** Se desarrollaron modelos de datos para representar la estructura lógica del problema, incluyendo la definición de entidades y sus relaciones.
- **Views (Vistas):** Se implementaron vistas que gestionan la interacción con el usuario, permitiendo la visualización de datos y la interacción con el sistema.
- **Template (Plantillas):** Se utilizaron plantillas para generar interfaces de usuario dinámicas y coherentes, facilitando la presentación de la información.

6. Pruebas

Y Como última fase de la metodología XP, se realizaron las pruebas unitarias correspondientes para los métodos del módulo predictivo y del prototipo del sistema encargados de gestionar la lógica del negocio. Esto se hizo con el fin de asegurar su correcto funcionamiento y verificar que cumplen satisfactoriamente las funciones previstas (ver **Anexo 3** en la sección 4).

5.2.2. Validar el módulo predictivo en el progreso de la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) a través de un prototipo.

Para alcanzar el segundo objetivo específico del presente Trabajo de Integración Curricular se llevaron a cabo cuatro fases para asegurar un enfoque completo en la validación del módulo predictivo. A continuación, se detallan las cuatro fases implementadas.

1. Pruebas unitarias, carga, rendimiento y de aceptación

Se implementaron Pruebas unitarias para validar pequeñas unidades de código de forma aislada. Se utilizó la clase TestCase del framework Django y la librería django-dynamic-fixture para facilitar la generación de instancias de modelos. Se crearon pruebas específicas para evaluar el correcto funcionamiento de las vistas, asegurando que respondieran adecuadamente a las solicitudes HTTP y utilizaran las plantillas esperadas (ver **Anexo 4**, sección 3.2).

Las Pruebas de Carga y Rendimiento se realizaron utilizando Apache JMeter versión 5.6.3 para evaluar el rendimiento del sistema bajo diferentes condiciones de carga. Las pruebas se realizaron con usuarios simultáneos y con un Loop Count (múltiples bucles) infinito para examinar el rendimiento del módulo predictivo y del prototipo del sistema bajo condiciones exigentes. (véase **Anexo 4**, sección 3.1).

Se realizaron Pruebas de aceptación para garantizar que el módulo predictivo y el prototipo del sistema cumplieran con los criterios establecidos en las historias de usuario. Estas pruebas se realizaron con estudiantes de la carrera de Psicología Clínica del 7^{mo} y 8^{vo} ciclo y con estudiantes de la carrera de Psicopedagogía del 6^{to}, 7^{mo} y 8^{vo} ciclo (ver **Anexo 4**, sección 3.3).

2. Elaboración del cuestionario de evaluación basado en el modelo TAM

Se procedió con la elaboración del cuestionario de evaluación en base a la facilidad de uso, utilidad percibida, actitud de uso e intención de uso del modelo TAM para evaluar la aceptación del módulo predictivo (ver **Anexo 5**). Luego, se creó un formulario en Google Forms para los estudiantes de séptimo y octavo ciclo de la carrera de Psicología Clínica y los estudiantes de sexto, séptimo y octavo ciclo de la carrera de Psicopedagogía.

3. Tabulación y análisis de los resultados

Una vez obtenidos los resultados de la encuesta se tomó como referencia la **Tabla 3** para la tabulación de los resultados tomando como referencia el valor asignado en la escala Likert para medir el nivel de satisfacción de los encuestados, una vez tabulados los resultados estos se analizaron (véase **Anexo 6**).

Tabla 3. Ejemplo de resultados de la Evaluación TAM

Categoría	Totalmente en desacuerdo (%)	En desacuerdo (%)	Indiferente (%)	De acuerdo (%)	Totalmente de acuerdo (%)
FU01 – FU08	-	-	-	-	-
UP01 – UP08	-	-	-	-	-
AU01 – AU08	-	-	-	-	-
IU01 – IU08	-	-	-	-	-

5.3. Recursos

Método científico: - Se utilizó como guía estructural para investigar y desarrollar un modelo predictivo de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH. Este método asegura la precisión y reproducibilidad de las predicciones aplicando un enfoque sistemático para la observación, experimentación, validación y mejora continua de los datos y modelos. A través de algoritmos de minería de datos y evaluaciones rigurosas, donde se intenta garantizar que los resultados sean confiables y aplicables a contextos educativos y terapéuticos.

Método experimental: - Este método se utilizó para evaluar y optimizar el modelo predictivo diseñado para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Este enfoque sistemático facilitó las pruebas controladas, en las que se ajustan variables clave, como los hiperparámetros del modelo garantizando que el modelo predictivo cumpla con los estándares de precisión requeridos.

5.4. Técnicas

5.4.1. Observación

Se empleó para obtener información de las variables más importantes para conocer el progreso en la lectoescritura en niños con TDAH, y así interpretar los datos obtenidos para la aplicación de técnicas de minería de datos.

5.4.2. Entrevista

Se realizó la entrevista con una persona especializada en estos temas, con el objetivo de obtener un mejor conocimiento e información sobre este tema en específico, así como solventar dudas y obtener retroalimentación de los puntos más importantes a considerar sobre los niños que tienen dificultades en la lectoescritura.

5.4.3. Materiales

En la Tabla 4 se detallan los materiales utilizados en el desarrollo del presente Trabajo de Integración Curricular:

Tabla 4. Materiales utilizados

Recursos de Hardware	
Nombre	Descripción
Laptop Lenovo ideapad520S	Dispositivo implementado en el desarrollo del presente Trabajo de Integración Curricular.

Recurso de Software

Nombre	Descripción
Visual Studio Code	Editor de código, herramienta fundamental para la implementación de la herramienta.
Django	Framework para el desarrollo del prototipo del sistema y módulo predictivo.
Weka	Herramienta para el análisis de datos
Python	Lenguaje de programación de alto nivel ampliamente utilizado en ciencia de datos y desarrollo de software.
Anaconda	Plataforma integral para la ciencia de datos y el aprendizaje automático.
Sckit-learn	Biblioteca de aprendizaje automático de código abierto para Python.

6. Resultados

En el presente apartado se detalla el cumplimiento de los objetivos planteados para el desarrollo del trabajo de integración curricular.

6.1. Objetivo 1: Implementar el módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) utilizando algoritmos de clasificación mediante la metodología XP

Como primer objetivo se planteó “Implementar el módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) utilizando algoritmos de clasificación mediante la metodología XP”, el cual se dividió en 6 fases que son:

- **Recolección de Información y Entrevista:** Inicialmente se realizó una entrevista con la directora del centro “Aprendiendo Juntos”, la Dra. Mónica Sinchire (ver **Recolección de Información y Entrevista**).
- **Especificación de Requisitos de Software:** Se aplicó el estándar IEEE830 para la especificación de los RF y RNF. Además, se desarrollaron las correspondientes historias de usuario, que definen claramente las necesidades y expectativas del cliente (consulte **Especificación de Requisitos de Software**).
- **Planeación:** A partir del documento de especificación de requisitos se definió cada una de las iteraciones (véase **Planeación**).
- **Diseño:** Se diseñó la arquitectura, diagrama de componentes, diagrama de despliegue y diagrama de clases (véase **Diseño**).
- **Codificación:** Se desarrolló el código fuente del prototipo del sistema y del módulo predictivo, además se integró la metodología CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) para el análisis de datos y la construcción del modelo predictivo. (véase **Codificación**).
- **Pruebas:** Finalmente, se realizaron las pruebas unitarias correspondientes a los métodos del módulo predictivo y prototipo del sistema (véase **Pruebas**).

6.1.1. Recolección de Información y Entrevista

La Dra. Mónica Sinchire directora del centro “Aprendiendo Juntos”, fue entrevistada con el propósito de recopilar información sobre los procesos y las necesidades del centro. A

continuación, en la **Tabla 5**, se presentan las preguntas y respuestas más relevantes de la entrevista.

Tabla 5. Entrevista realizada a la directora del centro

Entrevista	
Nº. Pregunta	Descripción
Pregunta 1	<p>¿Cuáles son las principales necesidades y problemas que enfrenta el centro en la actualidad en términos tecnológicos?</p> <p>R: Dentro del área tecnología una de las necesidades que tenemos es justamente el hecho de poder llegar un registro de los ingresos dentro del nivel del desarrollo que llevan, tanto el docente o terapeuta, o en caso los avances que llevan los niños en el proceso de evolución.</p>
Pregunta 2	<p>¿Cómo se recopilan y almacenan los datos de los pacientes actualmente?</p> <p>R: Actualmente lo estamos haciendo a través de fichas o bitácoras que nosotros tenemos, recogemos la información de manera general y hay datos descriptivos principalmente donde dan como indicador el nivel de colaboración ya sea en el área conductual, las actividades realizadas y los avances que a criterio del profesor pudiese haberse considerado en función de la actividad empelada y de la evaluación que hace el maestro en el instante que va comenzar el nuevo día de actividades.</p>
Pregunta 3	<p>¿Actualmente cuenta con un sistema centralizado o se utilizan diferentes aplicaciones o herramientas computacionales?</p> <p>R: Lo que estamos utilizando prácticamente todo es de manera manual, todo está de manera manual con documentos impresos en Word, documentos en Excel que vamos ocupando, pero son impresos.</p>
Pregunta 4	<p>¿Cuáles son los tipos de terapias que se ofrecen con más frecuencia?</p> <p>R: Están entre las neuropsicopedagógicas, las psicopedagógicas y las terapias de lenguaje.</p>
Pregunta 5	<p>¿Cuál es la edad promedio de los niños que reciben las terapias?</p> <p>R: Están entre los siete y 8 años y jóvenes de quince y dieciséis años.</p>

Entrevista

Nº. Pregunta	Descripción
Pregunta 6	¿Cómo se realiza el seguimiento de las terapias y medición de los resultados de los avances?
R:	Estamos viendo en función de las bitácoras, los grados de avance que vamos viendo en los resultados reportados por los docentes y el nivel de satisfacción de los padres de familia.
Pregunta 7	¿Existe alguna manera de predecir o recomendar la efectividad de las terapias en el desarrollo de habilidades de los niños?
R:	En este caso para nosotros nuestro mayor referente en esta área son los testimonios de los padres de familia en función de los resultados obtenidos y como los niños han cambiado en el desenvolvimiento bien sea de su vida diaria, en el rendimiento académico entonces para nosotros nuestra referencia son los padres de familia satisfechos y los niños con buenos niveles de rendimiento académico en las instituciones educativas.
Pregunta 8	¿Considera que sería útil la implementación de una solución basada en software para agilizar el seguimiento de las terapias?
R:	En este caso sería factible para de alguna manera quizá a futuro tener un predictor de cuáles son las principales áreas donde aparecen las necesidades porque ahora mismo nosotros trabajamos, vemos resultados, trabajamos de manera especializada en acá uno de los niños con planificaciones exclusivas pero realmente no podríamos decir que características comunes comparten todos, por que probablemente deberán existir algunas características comunes aunque considerando la diversidad propia del ser humano, cada ser humano es único y por lo tanto es un mundo exclusivo con el cual debemos aprender a trabajar, a respetar y a tolerar el entorno de cada una de las situaciones que se presentan.

La entrevista realizada permitió obtener una visión general de los requisitos, los procesos actuales y las necesidades del centro. Para observar la entrevista completa véase el **Anexo I**.

6.1.2. Especificación de Requisitos de Software

A continuación, se presentan de manera resumida los Requisitos Funcionales y no Funcionales.

- **Requisitos Funcionales**

La **Tabla 6** presenta los requerimientos funcionales, los cuáles reflejan las necesidades identificadas durante la recopilación de datos.

Tabla 6. Requerimientos funcionales

Requisitos Funcionales		
Número	Nombre	Breve descripción
RF001	Inicio de sesión	El prototipo del sistema contará con un inicio de sesión para validar credenciales de los usuarios.
RF002	Cerrar sesión	Los usuarios podrán cerrar sesión e ingresar con otra cuenta.
RF003	Recuperar contraseña	El prototipo del sistema permitirá poder recuperar la contraseña, cuando el usuario lo desee.
RF006	Gestionar estudiantes	El administrador podrá crear, visualizar, actualizar y borrar estudiantes. Para crear un estudiante se deberá ingresar: representante, Nombre, apellido, género, cédula, fecha de nacimiento, edad, año de educación, fecha, institución educativa, motivo.
RF010	Gestionar bitácora	El administrador podrá crear, visualizar, actualizar y borrar bitácoras. Para crear una bitácora se deberá ingresar: estudiante, planificación, diagnóstico.
RF011	Gestionar bitácora diaria.	El administrador/psicólogo podrá crear, visualizar, actualizar y borrar bitácoras diarias. Para crear una bitácora diaria se deberá ingresar: estudiante, planificación, diagnóstico.
RF012	Gestión de módulo predictivo	El podrá iniciar el módulo predictivo, seleccionar un estudiante de 7 a 8 años con TDAH, visualizar los datos, cargar modelo predictivo y realizar predicción.

- **Requerimientos no Funcionales**

Los requisitos no funcionales se establecieron en función de aspectos generales del prototipo del sistema y módulo predictivo, tales como la experiencia del usuario, rendimiento, la seguridad y la fiabilidad, en la **Tabla 7** se presentan los requisitos no funcionales de manera resumida.

Tabla 7. Requisitos no funcionales

Requisitos No Funcionales		
Número	Nombre	Breve descripción
RF001	Rendimiento	El tiempo de respuesta en las operaciones debe ser inferior o igual a 5 segundos.
RF002	Seguridad	El prototipo del sistema deberá encriptar la contraseña de los usuarios registrados mediante el método de encriptación bcrypt. El prototipo del sistema deberá restringir el acceso a los usuarios dependiendo de su rol.
RF003	Fiabilidad	El prototipo del sistema deberá registrar los datos ingresados por parte de los usuarios de manera correcta. En caso de cualquier error, se deberá emitir un mensaje dentro de la aplicación.
RF004	Usabilidad	El prototipo del sistema debe contar con una interfaz amigable y de fácil comprensión, permitiendo a los usuarios acceder a las diferentes funcionalidades de forma rápida e intuitiva.

Para mayor profundidad de los requisitos funcionales y no funcionales véase el **Anexo 2**, sección 3.

En la **Figura 5** se diseñó un diagrama de caso de uso para identificar de manera clara las interacciones de los usuarios con el prototipo del sistema. Además, facilitó la identificación de los actores involucrados y las acciones que realizan.

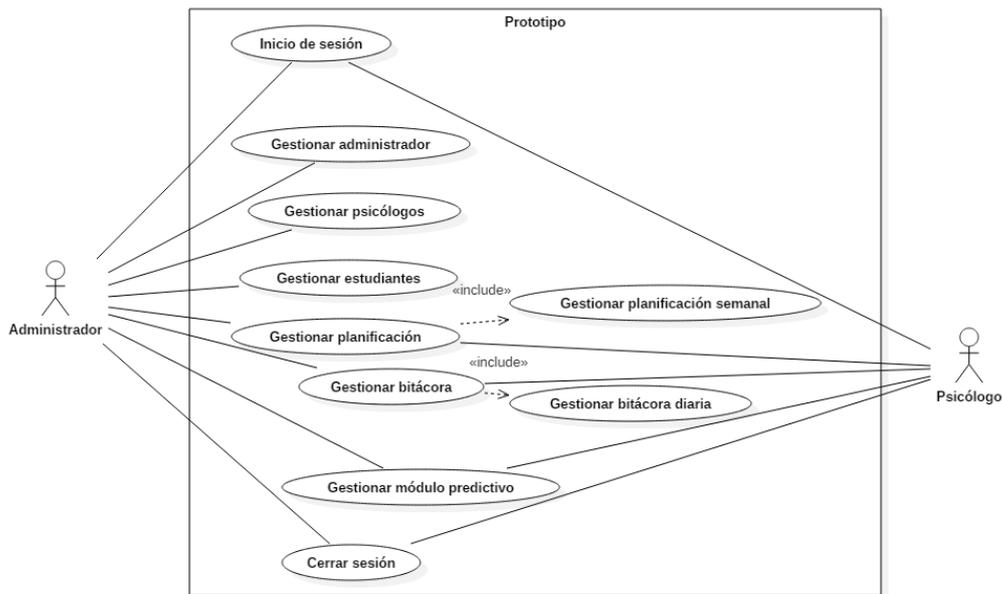


Figura 5. Diagrama de caso de uso

La **Tabla 8** presenta un resumen de las historias de usuario, originadas a partir de los requisitos funcionales obtenidos. Estas historias de usuario describen funcionalidades y acciones que los usuarios encontrarán en la módulo predictivo y prototipo del sistema.

Tabla 8. Historias de usuario

Historias de Usuario			
Código	Nombre	RF	Funcionalidad
HU001	Iniciar sesión	RF001	Como usuario quiero iniciar sesión para acceder al prototipo del sistema a través de un formulario en la página principal.
HU002	Cerrar sesión	RF002	Como usuario quiero cerrar sesión en el prototipo de sistema para que nadie más pueda acceder.
HU003	Recuperar contraseña	RF003	Como usuario, quiero poder recuperar mi contraseña en caso de olvido para acceder nuevamente al prototipo del sistema.
HU004	Seleccionar estudiante para el módulo predictivo	RF053	Como usuario, quiero poder seleccionar a un estudiante de 7 a 9 años con TDAH para realizar la predicción.

Historias de Usuario			
Código	Nombre	RF	Funcionalidad
HU005	Seleccionar modelo	RF055	Como usuario, quiero tener la opción de seleccionar y cargar un modelo predictivo específico en el módulo predictivo para utilizar el modelo más adecuado para la predicción y obtener resultados precisos y relevantes.
HU006	Exportar resultados de la predicción	RF056	Como usuario, quiero poder exportar los resultados de predicción generados para su posterior análisis y realizar un seguimiento de las predicciones.

Para obtener información más detallada sobre las historias de usuario, revisar **Anexo 2** en la sección 3.2.

6.1.3. Planeación

Una vez obtenido el documento de Especificación de Requisitos de Software, se inició la primera fase de la metodología XP, donde se definieron tareas en función a las historias de usuarios. En la **Tabla 9**, resume la planificación para cada iteración; Para obtener más detalles, consulte el **Anexo 3** en **Planeación** de la Metodología XP.

Tabla 9. Planificación de cada iteración

Clave	Historia de usuario
DMAP-1	Iniciar Sesión
DMAP-2	Cerrar Sesión
DMAP-3	Recuperar Contraseña
DMAP-15	Crear estudiante
DMAP-16	Listar estudiante
DMAP-17	Visualizar estudiante
DMAP-18	Editar estudiante
DMAP-19	Eliminar estudiante
DMAP-45	Gestionar módulo predictivo

6.1.4. Diseño

En la segunda fase de la metodología XP, se realizó el diseño de la estructura del módulo predictivo y prototipo del sistema. Se desarrolló la arquitectura, diagrama de componentes, diagrama de despliegue y diagrama de clases.

Arquitectura del módulo predictivo. - La **Figura 6** presenta la arquitectura monolítica del prototipo del sistema, ilustrando la estructura fundamental del sistema, los componentes clave y sus relaciones:

- **Navegador:** Representa la petición inicial que el navegador del usuario realiza al servidor web. Esta solicitud puede ser una solicitud HTTP de tipo GET y POST y contiene información como la URL solicitada, parámetros de consulta, datos del formulario y encabezados.
- **URLS:** Las URLs se encargaron de mapear las solicitudes de los usuarios a las vistas correspondientes. Utilizando el archivo urls, donde se gestionó el enrutamiento de las solicitudes mediante un sistema de patrones de URL y expresiones regulares.
- **Middleware:** Se utilizó para la autenticación de usuarios, la gestión de sesiones para la manejar solicitudes y respuestas para agregar, modificar o eliminar información.
- **Forms:** Se utilizó para la entrada de datos del usuario y la validar estos datos. Definidos en forms, los formularios proporcionaron una interfaz para recopilar datos del usuario y garantizar que los datos ingresados cumplan con los criterios de validación establecidos. Los formularios fueron utilizados por las vistas para procesar datos enviados y son renderizados en los templates para facilitar la interacción del usuario.
- **Django:** Es un framework que se utilizó para desarrollar la aplicación siguiendo una estructura llamada Modelo – Vista – Template (MVT):
 - **Modelo:** Fue responsable de gestionar la lógica de los datos e interactuar con la base de datos. Aquí se definió la estructura de los datos y proporcionaron los métodos para trabajar con ella.
 - **Vista:** La vista era responsable de manejar la lógica de la aplicación y procesar las solicitudes de los usuarios. Sirvió de intermediario entre los modelos y las templates. Recibe solicitudes HTTP, interactúa con los modelos para obtener o modificar datos, y selecciona el template adecuado para renderizar la respuesta final.
 - **Template:** Definieron la presentación visual de la información en la aplicación. Los templates reciben datos desde las vistas y los presentan de forma

estructurada y estilizada, permitiendo una clara separación entre la lógica de negocio y la interfaz de usuario.

- **Base de datos (PostgreSQL):** Se utilizó para almacenar y organizar eficientemente toda información, permitiendo operaciones de consulta, inserción, actualización y eliminación de datos.

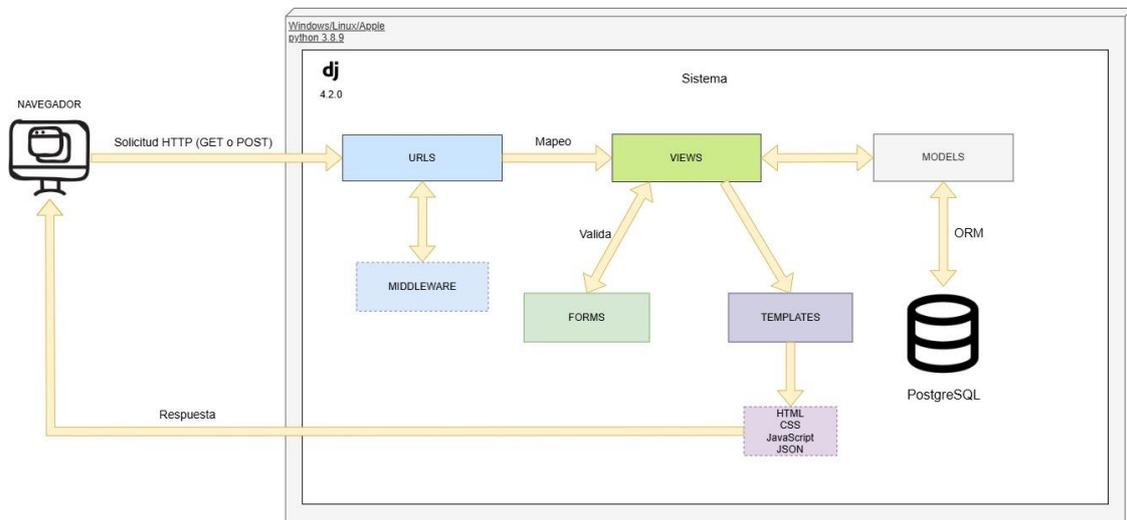


Figura 6. Arquitectura del prototipo

Diagrama de componentes. - Se muestra la estructura interna y las relaciones entre los diferentes elementos que componen el prototipo del sistema. Se han identificado los componentes principales que interactúan entre sí, para proporcionar la funcionalidad completa del sistema.

La **Figura 7** muestra el primer nodo, llamado Cliente, que representa el dispositivo del usuario, y contiene el componente del navegador web utilizado para acceder a la aplicación, este componente se conecta a través de HTTPS al paquete “Sistema Django” que aloja los componentes internos del sistema como “Usuarios”, “Representantes”, “Estudiantes”, “Psicólogos”, “Planificaciones”, “Terapias”, “Bitácoras2 y “Módulo Predictivo”. El tercer nodo, el servidor de base de datos está conectado al paquete “Prototipo”, este contiene el componente PostgreSQL utilizado para almacenar y gestionar los datos del sistema Django.

Este diagrama de componentes proporciona una visión clara de la estructura interna del sistema y cómo interactúan sus diferentes partes para proporcionar la funcionalidad requerida.

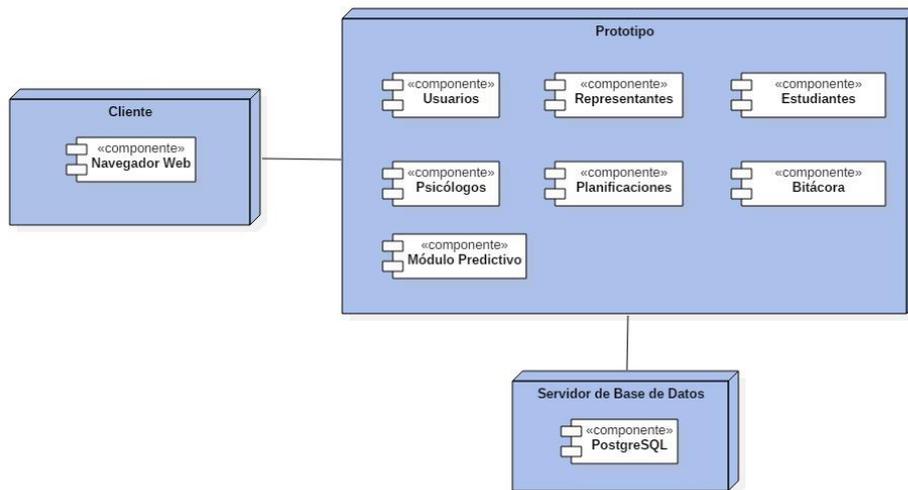


Figura 7. Diagrama de componentes

Diagrama de despliegue. - El diagrama de despliegue ilustra la configuración física de los componentes del sistema y muestra las relaciones entre los diferentes componentes. Este diagrama proporciona una vista de cómo se distribuyen los componentes del sistema en el entorno de red local y cómo se comunican entre sí para proporcionar una funcionalidad completa de la aplicación.

La **Figura 8** muestra el primer nodo, llamado “Cliente”, que representa el dispositivo del usuario y contiene el componente “navegador web” utilizado para acceder a la aplicación. Este componente se conecta a través de HTTP y realiza la solicitud request para dirigirse al segundo nodo llamado “Servidor” que ejecuta la aplicación Django. En este entorno de desarrollo, el servidor Django escucha en el puerto 8000 para recibir solicitudes HTTP del cliente. El tercer nodo, Servidor de Base de Datos, se conecta al servidor Django a través del puerto 5432. Este nodo aloja el componente PostgreSQL, que es responsable de almacenar y gestionar los datos utilizados por la aplicación Django. La conexión entre el servidor Django y la base de datos se realiza mediante consultas SQL para interactuar con la base de datos.

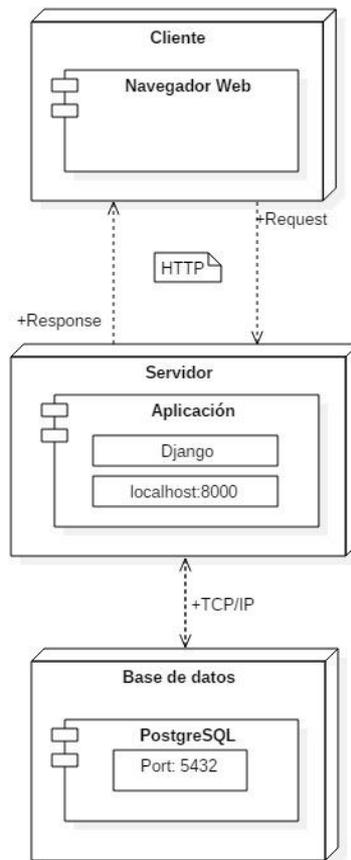


Figura 8. Diagrama de despliegue

Diagrama de clases. – La **Figura 9** muestra el diagrama de clases del prototipo del sistema, el cual cuenta con varias clases, donde el rol de administrador es quien registrará a los representantes y estudiantes; Además, creará cuentas para psicólogos y administradores. La clase administrador y psicólogos serán quienes crearán planificaciones, planificaciones semanales, bitácoras y bitácoras diarias, y podrán utilizar el módulo predictivo. La clase módulo predictivo es quien realizará la predicción del niño seleccionado.

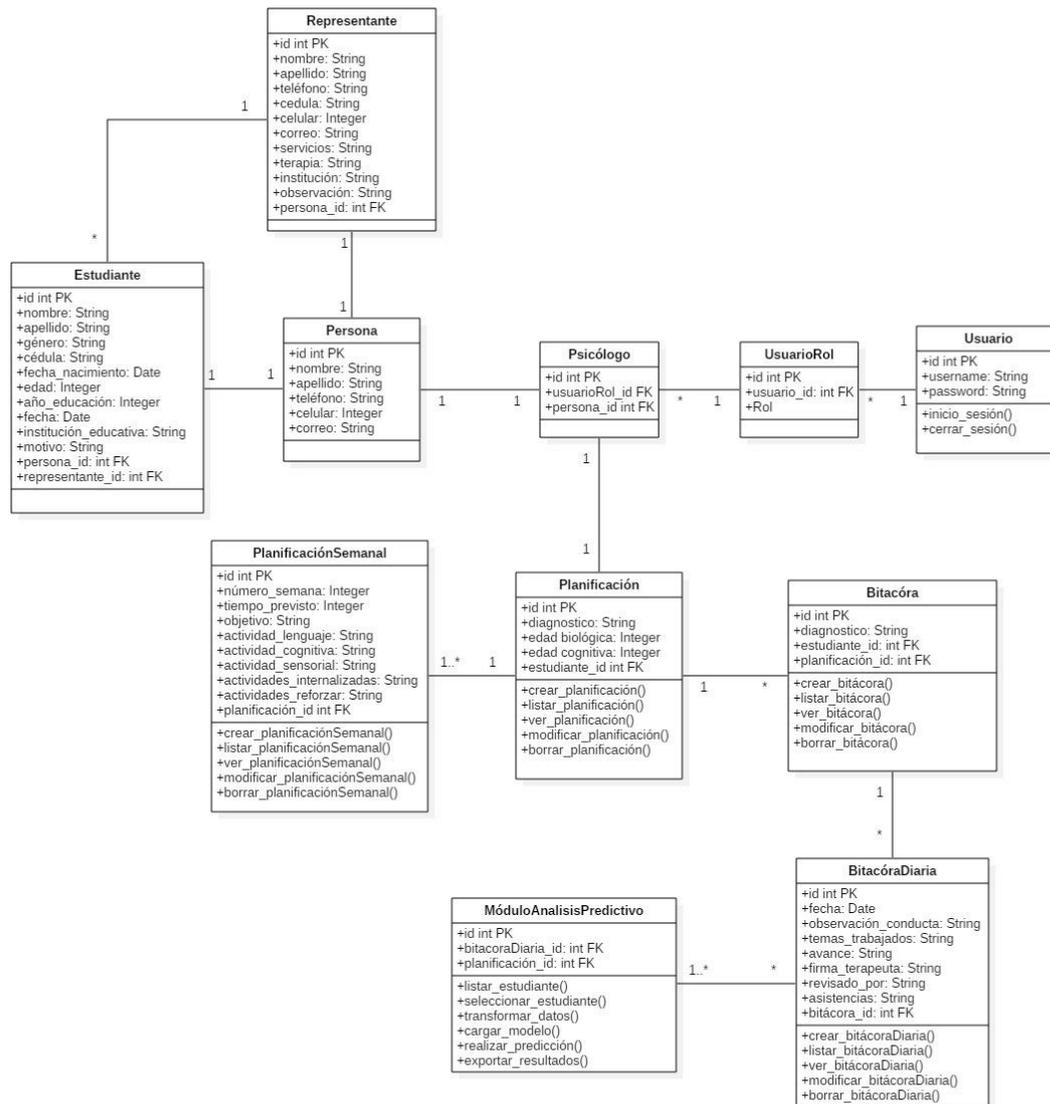


Figura 9. Diagrama de clases del módulo

6.1.5. Codificación

Durante esta cuarta fase de la metodología XP, se desarrolló el código fuente del prototipo del sistema y del módulo predictivo. Se aplicaron estándares de codificación como una buena práctica para garantizar la calidad y la mantenibilidad del código. Los estándares de codificación utilizados se presentan brevemente a continuación. Para obtener más detalles sobre esta fase, consulte la sección **Codificación** del **Anexo 3**.

Estándares de codificación

Models

- **Nombres de los modelos.** – Se escribieron con la primera letra de cada palabra con mayúscula y el resto en minúscula. Por ejemplo: Usuario

- **Nombres de los modelos con más de una palabra.** - Cada palabra comenzaba con mayúscula y el resto se mantenía en minúscula. Por ejemplo: UsuarioPerfil
- **Nombres de los atributos de los modelos.** – Se escribieron con minúscula. Por ejemplo: nombre
- Todos los nombres se redactaron en español y algunos en inglés, no se consideró las tildes ni la letra ñ.

Views

- **Nombres de los métodos de las clases.** – Se utilizó la conversión de escribir la primera letra en mayúscula y el resto en minúscula. Si el nombre consta de más de una palabra, se aplica la misma conversión. Ejemplo: ObtenerDatosUsuario
- **Nombre de los atributos de los métodos.** - Se escribieron en minúsculas y, en caso de tener varias palabras, se separaron con un guion bajo. Ejemplo: nombre_usuario.
- Todos los nombres se redactaron en español y algunos en inglés, no se consideró las tildes ni la letra ñ.

URLS

- **Formato de las URLS.** - Los nombres de las rutas se escribieron en minúsculas. En caso de contener más de una palabra, estas se separaron por un guion bajo. Por ejemplo: agregar_usuario.

Forms

- **Nombre de las clases.** - Se escribieron con la primera letra en mayúsculas para cada palabra. En caso de contener más de una palabra, cada nueva palabra comenzaba con mayúscula y el resto de las letras en minúscula, seguido de “Form” al final. Por ejemplo: UsuarioForm.
- **Nombre de los métodos.** – Se escribieron en minúsculas. En caso de contener más de una palabra, se separaron por un guion bajo. Por ejemplo: obtener_datos_usuario.
- **Nombres de los atributos de los métodos.** – Se escribieron en minúsculas. En caso de contener más de una palabra, se separaron por un guion bajo. Por ejemplo: nombre_usuario.
- Todos los nombres se redactaron en español y algunos en inglés, no se consideró las tildes ni la letra ñ.

En la **Tabla 10** se describe la estructura del módulo predictivo y la **Figura 10** muestran la estructura de carpetas del módulo predictivo, donde se llevó a cabo la implementación de la

lógica y la integración de funcionalidades del software. Cada carpeta se organizó de acuerdo con los componentes y recursos necesarios para el correcto funcionamiento del módulo predictivo.

Tabla 10. Descripción de la estructura del módulo predictivo

Nombre	Descripción
admin.py	Archivo para la configuración de la interfaz de administración de Django, que permite gestionar los modelos y datos de la aplicación.
apps.py	Archivo que contiene la configuración de la aplicación necesaria para la inicialización del proyecto en Django.
forms.py	Archivo donde se definen los formularios de la aplicación, se utilizó para manejar la entrada de datos del usuario y validar la información recibida de las vistas.
models.py	Archivo donde se definen los modelos de la aplicación, que representan las estructuras de los datos y las tablas de la base de datos.
tests.py	Archivo dedicado a las pruebas unitarias y funcionales de la aplicación.
transformador_datos.py	Contiene funciones y clases necesarias para la transformación y manipulación de los datos, facilitando que los datos sean compatibles con el modelo a utilizar.
urls.py	Archivo donde se definen las rutas URL de la aplicación, asociando cada URL a su vista correspondiente, permitiendo la navegación y el acceso a diferentes partes de la aplicación.
views.py	Archivo que contiene las vistas de la aplicación, responsables de manejar las solicitudes HTTP, procesar datos y devolver la respuesta adecuada, ya sea una página HTML o JSON.

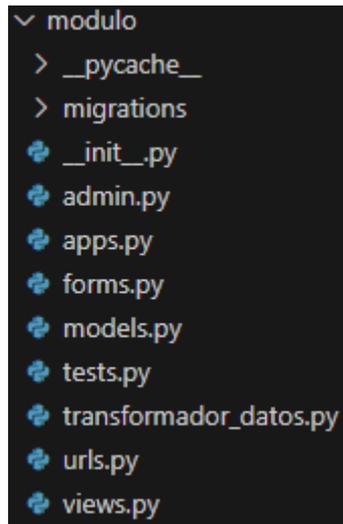


Figura 10. Estructura del módulo

Para el desarrollo del módulo predictivo y del prototipo del sistema, se ejecutó cada una de las iteraciones planificadas de la fase 1 de la metodología XP. Además, se adoptó el patrón de diseño MVT, compuesto por “Model” (Modelo), “View” (Vista) y “Template” (Plantilla).

- **Modelo (Model):** Es responsable de interacción y comunicación con la base de datos PostgreSQL.
- **Vista (Views):** Se encarga de gestionar la lógica del negocio. Solicita información a la base de datos en respuesta a las peticiones realizadas por el usuario. Desempeña el papel de intermediario entre el modelo y la plantilla.
- **Plantilla (Template):** HTML donde se renderiza el contenido gráfico visible para el usuario. Esta se comunica directamente con las vistas, que proporcionan información dinámicamente para que pueda presentarse al usuario a través de la plantilla.

A continuación, se muestra un resumen de las iteraciones realizadas en el desarrollo de la aplicación, incluyendo el código y algunas interfaces de usuario: Se adjuntan imágenes que ilustran la apariencia y la experiencia de usuario.

1) Interacción 1

En esta primera iteración se centraron en las siguientes tareas: iniciar sesión, cerrar sesión, recuperar contraseña.

Clase LoginFormView(LoginView): Como se observa en la **Figura 11**, la clase “LoginFormView”, extiende de “LoginView” y maneja el proceso de inicio de sesión en la aplicación utilizando la plantilla “login.html” para mostrar la interfaz de usuario.

- **Método “dispatch”**. – Se encargo de manejar las solicitudes entrantes a la vista. Primero, verifica si el usuario había iniciado sesión utilizando “request.user.is_authenticated”. Si el usuario está autenticado, lo redirige a la URL definida en LOGIN_REDIRECT_URL, es decir, a la página principal. En caso de que no estuviera autenticado, lo redirigió nuevamente a la página de inicio de sesión.
- **Método “get_context_data”**. – Este método fue empleado para sobrescribir la función homónima en “LoginView” y proporcionar información adicional al contexto de la plantilla.

```
class LoginFormView(LoginView):
    template_name = 'login/login.html'

    def dispatch(self, request, *args, **kwargs):
        if request.user.is_authenticated:
            return redirect(LOGIN_REDIRECT_URL)
        return super().dispatch(request, *args, **kwargs)

    def get_context_data(self, **kwargs):
        context = super().get_context_data(**kwargs)
        context['title'] = 'Iniciar Sesión'
        return context
```

Figura 11. Clase Iniciar sesión.

Inicio de sesión: La **Figura 12**, mostró la interfaz diseñada para el inicio de sesión. Esta interfaz incluye campos para ingresar las credenciales de usuario y un botón que permitía el acceso a las funcionalidades del prototipo del sistema.

Figura 12. Interfaz gráfica de inicio de sesión.

Clase LogoutFormView(RedirectView): La clase “LogoutFormView”, como se muestra en la **Figura 13**, hereda de “RedirectView” y maneja el cierre de sesión en la aplicación. Su objetivo principal es cerrar la sesión del usuario y redirigirlo a la URL definida por la propiedad “pattern_name”, que está configurada en “LOGOUT_REDIRECT_URL”. Esto garantiza que después de cerrar sesión, el usuario sea redirigido a la página de inicio de sesión

- **Método “dispatch”.** - Este método reemplaza la función original de la clase “RedirectView” para manejar la solicitud de cierre de sesión. La función “logout(request)” se utilizó para cerrar la sesión del usuario.

```
class LogoutFormView(RedirectView):
    pattern_name = LOGOUT_REDIRECT_URL

    def dispatch(self, request, *args, **kwargs):
        logout(request)
        return super().dispatch(request, *args, **kwargs)
```

Figura 13. Clase Cerrar Sesión.

Clase CustomPasswordResetView>PasswordResetView): como se muestra en la **Figura 14**, la clase CustomPasswordResetView, que hereda de PasswordResetView, maneja el proceso de restablecimiento y recuperación de contraseñas en la aplicación. Además, se encarga de enviar correos electrónicos con este fin. A continuación, se muestran algunas configuraciones implementadas:

- **“template_name”.** – Configurado para utilizar la plantilla “password_reset.html”, que muestra la interfaz de usuario donde se ingresa la dirección de correo electrónico para restablecer la contraseña.
- **“email_template_name”.** – Se definió como “password_resert_email.html”, utilizado para generar el contenido del correo electrónico enviado al usuario con instrucciones para restablecer su contraseña.
- **“succss_url”.** – Utilizó reverse_lazy(‘password_reset’) para especificar la URL a la que se redirigirá al usuario después de enviar el correo electrónico de restablecimiento de contraseña.
- **Método “form_valid”.** – Sobrescribe el método homónimo en la clase PasswordResetView para manejar la lógica después de que el formulario de contraseña se completa y envía correctamente.

```

class RecuperarContrasenaView(PasswordResetView):
    template_name = 'login/recuperarContrasena.html'
    email_template_name = 'login/recuperarContrasenaEmail.html'
    success_url = reverse_lazy('recuperar_contrasena')
    success_message = "El correo electrónico enviado."

    def form_valid(self, form):
        email = form.cleaned_data.get('email')
        if not User.objects.filter(email=email).exists():
            messages.error(self.request,("El correo electrónico no existe."))
            return redirect('recuperar_contrasena')
        else:
            messages.success(self.request,("El correo se envió con éxito."))
            return super().form_valid(form)

```

Figura 14. Clase restablecer contraseña.

Recuperar contraseña: La *Figura 15* muestra la interfaz diseñada para la recuperación de contraseña. Esta interfaz ofrece un campo para ingresar la dirección de correo electrónico del usuario registrado y un botón que, al presionarlo, enviaba un enlace para restablecer la contraseña, garantizando un proceso de recuperación simple y seguro.

Figura 15. Interfaz gráfica para recuperar contraseña.

2) Iteración 4

En la cuarta iteración, se implementó la historia de usuario para la gestión de estudiantes. Durante esta fase, se realizaron las tareas necesarias para crear, listar, visualizar, editar y eliminar la información de los estudiantes.

Class Estudiante(models.Model): La *Figura 16* presenta la clase “Estudiante”, la cual se utilizó para definir la estructura de la tabla correspondiente en la base de datos. Esta clase especifica los campos necesarios para almacenar y gestionar la información de los estudiantes, siendo esencial para otras partes del sistema que hacen referencia a ella. Dentro de esta clase, se incluye un campo llamado “representante”, el cual está vinculado mediante una clave foránea (“ForeignKey”) a la clase previamente llamada “Representante”. Esto establece una relación de uno a muchos entre representantes y estudiantes. Además, la clase “Estudiante” tiene un método llamado “nombre_completo”, diseñado para devolver el nombre completo del estudiante combinando los valores de los campos “nombre” y “apellido”.

```

class Estudiante(models.Model):
    representante = models.ForeignKey(Representante, on_delete=models.CASCADE)
    nombre = models.CharField(max_length=100)
    apellido = models.CharField(max_length=100)
    genero = models.CharField(max_length=100)
    cedula = models.CharField(max_length=10)
    fecha_nacimiento = models.DateField()
    edad = models.PositiveIntegerField()
    año_educacion = models.PositiveIntegerField()
    institucion_educativa = models.CharField(max_length=100)
    fecha = models.DateField()
    motivo = models.TextField(max_length=500)

    def nombre_completo(self):
        return '{} {}'.format(self.nombre, self.apellido)

    def __str__(self):
        return self.nombre_completo()

```

Figura 16. Modelo Estudiante.

Class CrearEstudianteView(CreateView): En la **Figura 17**, se utilizó para la creación de nuevos estudiantes mediante una vista basada en clases de Django, específicamente CreateView. Esta vista se encargó de manejar la creación del estudiante, donde se definió el atributo “model” para especificar el modelo que se va a gestionar. Se utilizó el atributo “form_class” para indicar la clase de formulario EstudianteForm, responsable de capturar y validar los datos del estudiante. El atributo “template_name” se configuró para definir la plantilla que renderiza el formulario de creación del estudiante. Se estableció el atributo “success_url” para redirigir al usuario a una URL específica una vez que se haya creado correctamente el estudiante. Se sobrescribió el método “form_valid” para personalizar el comportamiento cuando el formulario es válido. Dentro del método “form_valid” se obtuvo el identificador del representante desde el formulario utilizando `self.request.POST.get('representante')`. Se utilizó este identificador para buscar la instancia correspondiente del modelo “Representante” en la base de datos mediante `Representante.objects.get(pk=representante_id)`. Se creó una instancia de Estudiante utilizando `form.save(commit=False)` para permitir ajustes antes de guardar definitivamente en la base de datos. Se asignó al estudiante creado (`estudiante.representante`) la instancia del representante seleccionado. Finalmente, se guardó la instancia del estudiante en la base de datos utilizando `estudiante.save()`. Estas acciones aseguraron que el proceso de creación de estudiantes a través de la vista `CrearEstudianteView` fuera eficiente y conforme a las prácticas recomendadas en Django.

```

class CrearEstudianteView(CreateView):
    model = Estudiante
    form_class = EstudianteForm
    template_name = 'usuarios/crearEstudiantes.html'
    success_url = reverse_lazy('index')

    def form_valid(self, form):
        # Obtén el representante seleccionado del formulario
        representante_id = self.request.POST.get('representante')
        representante = Representante.objects.get(pk=representante_id)

        # Crea una instancia de Estudiante y asigna el representante seleccionado
        estudiante = form.save(commit=False)
        estudiante.representante = representante
        estudiante.save()

        return redirect('index')

```

Figura 17. Vista de crear Estudiante.

Crear estudiante: La **Figura 18** muestra la interfaz diseñada para la creación de estudiantes. Esta interfaz incluye campos para ingresar la información del estudiante, como nombre, apellido, fecha de nacimiento y otros datos relevantes. Además, tiene un botón que al ser presionado permite que el nuevo estudiante se registrara en el sistema.

Figura 18. Interfaz gráfica para crear un estudiante.

Class ListarEstudianteView(ListView): En la **Figura 19**, se observa que la clase específica heredaba de “ListView”, una vista genérica de Django diseñada para mostrar listas de objetos. Esta vista incluye una funcionalidad de paginación incorporada, controlada por el parámetro “paginate_by”, que en este caso se ha configurado para mostrar 10 objetos por página. Además, la plantilla se configuro con el atributo “template_name” para renderizar la

lista de estudiantes. Por otro lado, se utilizó el atributo “context_object_name” para definir el nombre de la variable que contiene la lista de objetos.

```
class ListarEstudianteView(ListView):
    model = Estudiante
    template_name = 'usuarios/listarEstudiantes.html'
    paginate_by = 10
    context_object_name = 'objects'
```

Figura 19. Vista de listar Estudiante

Listar estudiante: La **Figura 20** muestra la interfaz desarrollada para listar estudiantes. Esta interfaz presenta una tabla con los nombres y datos de cada estudiante registrado. Además, incluye botones para visualizar, editar y borrar estudiantes para una gestión eficaz de los estudiantes.



Representante	Nombre	Apellido	Cédula	Acción
Jose Ríos	Domenica	Zambrano	1101313131	  
Emilio Benítez	Victor	Mendoza	1101313131	  
Renata Mendoza	Antonio	Mendoza	1100131231	  
Luciana Paredes	Jonas	Fernández	1101313123	  
Emilio Benítez	Roberta	Paz	1101313131	  
Luciana Paredes	Juan	Paredes	1013123131	  

Figura 20. Interfaz gráfica para listar estudiantes

Class VerEstudianteView(DetailView): Esta vista es una clase de Django que hereda de “DetailView”, diseñada para mostrar un solo objeto del modelo “Estudiante”, como se muestra en la **Figura 21**. El atributo “template_name” especifica la plantilla HTML utilizada para renderizar la vista de detalles del estudiante, mientras que “context_object_name” define el nombre de la variable de contexto en la plantilla que proporciona acceso a los detalles del estudiante.

```
class VerEstudianteView(DetailView):
    model = Estudiante
    template_name = 'usuarios/verEstudiante.html'
    context_object_name = 'objects'
```

Figura 21. Vista para ver un Estudiante

Ver estudiante: La **Figura 22** presenta la interfaz diseñada para mostrar información detallada sobre un estudiante. Esta interfaz mostraba los datos completos del estudiante, como nombre, fecha de nacimiento y otra información con la que se creó el estudiante, permitiendo un fácil acceso a la información individual del estudiante. Además, incluyo un botón para volver a la vista anterior.



The screenshot shows a web interface titled "Detalles del Estudiante" with a yellow header. Below the header, there are two columns of data presented in a table-like structure. The left column contains: representante: Jose Rios, Nombre: Domenica, Apellido: Zambrano, Género: F, and Cedula: 1101313131. The right column contains: Fecha de nacimiento: June 21, 2016, Edad: 8, Año de educacion: 5, Institucion educativa: June 23, 2024, and Motivo: consulta. At the bottom right of the interface, there is a blue button with a left-pointing arrow and the text "Volver".

Figura 22. Interfaz gráfica para ver estudiante

Class EditarEstudianteView(UpdateView): la clase EditarEstudianteView, como se muestra en la **Figura 23**, es una vista basada en clases de Django que heredaba de UpdateView. Su propósito principal consiste en permitir editar los detalles de un objeto del modelo “Estudiante” existente. El atributo form_class especificaba el formulario utilizado para representar y modificar los datos de los estudiantes. En cuanto al atributo template_name, define la plantilla HTML utilizada para mostrar el formulario de edición. Además, el atributo success_url redirige a los usuarios a la vista de listado de estudiantes después de guardar los cambios realizados en el estudiante.

```
class EditarEstudianteView(UpdateView):
    model = Estudiante
    form_class = EstudianteForm
    template_name = 'usuarios/editarEstudiante.html'
    success_url = reverse_lazy('listar_estudiantes')
```

Figura 23. Vista para editar un Estudiante

Editar estudiante: La **Figura 24** muestra la interfaz diseñada para editar la información de un estudiante. Esta interfaz ofrece campos editables que permite actualizar los datos como nombre, fecha de nacimiento, y otros campos con los que se creó el estudiante. Además, incluía un botón de guardar para confirmar los cambios efectivamente realizados y otro botón para volver a la lista de estudiantes.

The image shows a web interface for editing a student. At the top, there is a yellow header with the text "Editar Estudiante" and a small icon. Below the header, the form is organized into several white boxes with rounded corners. Each box contains a label and a corresponding input field. The fields are: "Nombres" with the value "Domenica", "Apellidos" with "Zambrano", "Género" with a dropdown menu showing "Femenino", "Cédula" with "1101313131", "Fecha de nacimiento" with "21/06/2016" and a calendar icon, "Año de educación" with "5", "Institución educativa" with "Bernardo", and "Fecha" with "23/06/2024" and a calendar icon.

Figura 24. Interfaz gráfica para editar un estudiante

Class EliminarEstudianteView(DeleteView): En la **Figura 25**, la vista `EliminarEstudianteView` en Django simplificó la eliminación de objetos del modelo “Estudiante”. Esta vista heredó de `DeleteView`, una vista genérica de Django diseñada para eliminar registros. El atributo `template_name` se definió para especificar la plantilla HTML que muestra la confirmación de eliminación del estudiante. Además, el atributo “`success_url`” se utilizó para redirigir automáticamente a los usuarios a la lista de estudiantes después de eliminar a un estudiante.

```
class EliminarEstudianteView(DeleteView):
    model = Estudiante
    template_name = 'usuarios/eliminarEstudiante.html'
    success_url = reverse_lazy('listar_estudiantes')
```

Figura 25. Vista para eliminar un Estudiante

Eliminar estudiante: En la **Figura 26** muestra la interfaz diseñada para eliminar un estudiante, lo que facilitó la confirmación de la eliminación del estudiante seleccionado de forma segura. Una vez confirmada la acción se procedió a la eliminación, asegurando un proceso claro y controlado en la gestión de los datos de los estudiantes. Además, incluye un botón de cancelar para volver a la lista de alumnos.

Confirmar Eliminación

¿Estás seguro de que deseas eliminar al estudiantes "Domenica Zambrano"?

Confirmar Eliminación

Cancelar

Figura 26. Interfaz gráfica para eliminar un estudiante

Class EstudianteForm(forms.ModelForm): La clase “EstudianteForm”, como se observa en la Figura 27, se usó como una implementación de formulario basada en el modelo “Estudiante” en Django usando forms.ModelForm. Su objetivo fue simplificar el ingreso y validación de los datos de los estudiantes. Al implementarlo se destacan los siguientes puntos:

- **Atributo “Meta”:** Dentro de esta clase se ha especificado el modelo “Estudiante” y los campos disponibles en el formulario, así como configuraciones adicionales como etiquetas (labels) y widgets personalizados.
- **Campos (“fields”):** Se definieron los campos que estarían disponibles en el formulario.
- **Formato de entrada (“input_formats”):** Se estableció el formato de entrada de fechas como “Año – Mes - Día”, asegurando la captura correcta de las fechas.
- **Método `__init__()`:** Este método de inicialización fue sobrescrito para proporcionar configuraciones adicionales al formulario al momento de crear una instancia de “EstudianteForm”.

```
class EstudianteForm(forms.ModelForm):
    class Meta:
        model = Estudiante
        fields = ['nombre', 'apellido', 'genero', 'cedula', 'fecha_nacimiento',
                 'año_educacion', 'institucion_educativa', 'fecha', 'motivo',
                 'representante']
        labels = {...}
        widgets = {...}
        input_formats = {
            'fecha': ['%Y-%m-%d'], # Año-Mes-Día
        }
    def __init__(self, *args, **kwargs):
        super(EstudianteForm, self).__init__(*args, **kwargs)
        # Agregar un campo de selección para el representante
        self.fields['representante'].queryset = Representante.objects.all()
```

Figura 27. Formulario del modelo Estudiante

Para obtener más información sobre lo realizado en las siguientes iteraciones consulte **Anexo 3**.

3) Iteración 10

En la décima iteración, se integró la metodología CRISP-DM para gestionar el módulo predictivo, abordando las siguientes tareas de acuerdo a esta interacción: seleccionar estudiante, seleccionar modelo y exportar resultado de la predicción. A continuación, se resumen algunas de las fases de la metodología CRISP-DM. Para obtener más detalles, consulte **Anexo 3** en la **Iteración 10**.

6.1.5.1. Metodología CRISP-DM

1. Fase 1: Comprensión del negocio (CRISP-DM)

De acuerdo a la entrevista generada y al documento de especificación de requisitos de software se identificaron las necesidades y el objetivo del negocio. El objetivo principal del negocio es, predecir el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH. Para la construcción de los modelos se utilizó Anaconda como entorno de desarrollo, Jupiter Notebook para la implementación y scikit-learn como librería.

2. Fase 2: Comprensión de los datos

En la segunda fase de la metodología CRISP-DM, se realizaron actividades como la comprensión del problema, la familiarización con los datos, el análisis, la manipulación y la evaluación de la calidad de los datos. A continuación, se detallan los datos obtenidos:

2.1. Recolectar los datos iniciales

Se recolectó los datos de las bitácoras de niños de 7 a 8 años con TDAH. Las variables iniciales obtenidas de las bitácoras fueron: Fecha, Nombre, Edad, Sexo, Observación de la conducta, Temas trabajados, Asistencias, Avance y Total terapias. Luego se seleccionaron las variables específicas que serán útiles para la minería de datos, las cuales resultaron en: Edad, Sexo, Observación de la conducta, Temas trabajados, Asistencias, Avance y Total terapias.

2.2. Descripción de datos.

Después de almacenar digitalmente los datos, se identificó un total de 45 niños. La **Tabla II**, presenta un resumen descriptivo de las variables obtenidas.

Tabla 11. Descripción de las variables obtenidas

Variables	Tipo	Descripción
Edad	Numérico	Numero de edad de cada niño
Sexo	Alfanumérico	Sexo o genero de cada niño (Masculino, Femenino)
Observación de la conducta	Alfanumérico	Conducta del niño en cada terapia categorizada como excelente, buena y regular.
Avance	Alfanumérico	Avance del niño en cada terapia, categorizada como mejorando, regular, retroceso.
Temas trabajados	Alfanumérico	Temas que el niño recibió en las terapias

3. Fase 3: Preparación de los datos

Para esta fase, se realizó la preparación de los datos para asegurar su adecuación a las técnicas de minería de datos que se utilizarán posteriormente.

3.1. Selección de datos

De la lista de variables resultantes, se analizaron y seleccionaron variables como edad, sexo, observación de la conducta, temas trabajados, asistencias, avance y total de terapias. Se descartaron variables como Fecha y Nombre debido a su irrelevancia y que generaban ruido en los datos. Se observó que la variable “temas trabajados” era muy amplio, por lo que se subdividió en otros campos específicos. Los nuevos campos resultantes fueron: d, lectura, dictado, c, l, v, b, t, p, n, s, m, a, gue, gui, g, z, oraciones, r, letra, i, escritura, pl, f, fonología, q, n, e, rr, j, ll, gl, bl, y, h, fonemas, il, lectura comprensiva y redacción. Estas variables se generaron considerando los temas relacionados con la lectoescritura y se separaron individualmente.

Los datos correspondientes a cada variable fueron obtenidos a partir de las bitácoras. En el caso de la variable “Edad”, se registraron las edades de cada niño. En el caso de la variable “Sexo”, se codificó como F para Femenino y M para Masculino. Para la variable

“Observación de conducta”, se clasificó la conducta de cada niño en tres categorías: Excelente, Buena y Regular. Los datos de la variable derivados de los “Temas trabajados” reflejaron el número de veces que cada niño recibió cada tema durante las terapias. En cuanto a la variable “Asistencia”, se registró como Sí y No. La variable “Avance” se clasificó en tres categorías: Mejorando, Regular y Retroceso. Finalmente, la variable “Total de Terapias” correspondió al número total de terapias a las que asistió cada niño.

Se empleó el software WEKA utilizando su método integrado para la selección de atributos, denominado Select Attributes, con el fin de identificar un conjunto reducido de variables significativas. Como se muestra en la **Figura 28**, se utilizó el método de evaluación de atributos llamado ClassifierAttributeEval junto con el método Ranker y el algoritmo RandomForest. El método ClassifierAttributeEval permitió evaluar el valor de cada atributo utilizando un clasificador especificado, mientras que el método Ranker facilitó la ordenación de los atributos según su importancia.

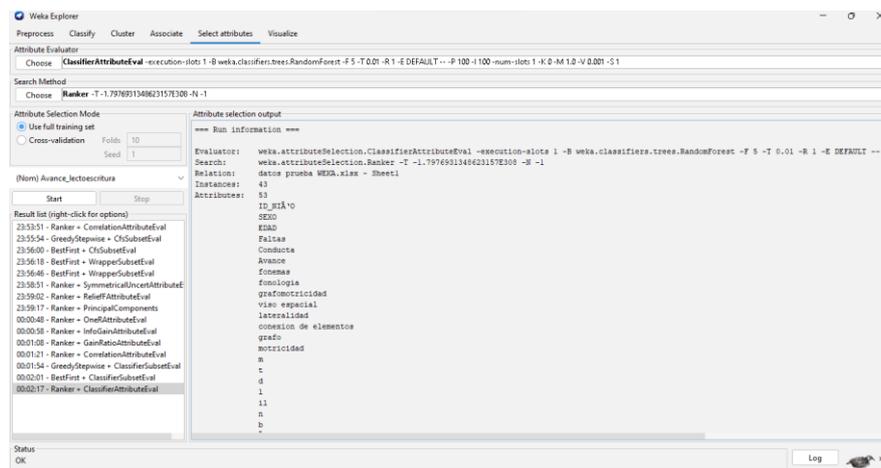


Figura 28. Resultado del método ClassifierAttributeEval / Ranker

La **Tabla 12** muestra el resultado de la selección de atributos junto a sus pesos generados por WEKA.

Tabla 12. Pesos de cada variable con el método ClassifierAttributeEval / Ranker

Pesos	Variables
0.2093	Avance
0.2093	Conducta
0.16279	N
0.15349	m
0.13953	d

Pesos	VARIABLES
0.09302	t
0.09302	Fonemas
0.09108	fonología
0.08837	lectura
0.06977	p
0.03721	l
0.02326	Dictado
0.01395	Escritura
0.0093	s
0.0093	Vocales
0.0084	B
0.0061	G
0.0058	Asistencias
0.0043	TotalTerapias
0.0012	sexo
0.0012	edad

Selección de atributos: 21/53

Se consideró la inclusión y exclusión de ciertos campos debido a su relevancia de acuerdo a los objetivos específicos de la minería de datos establecidos en la fase **Comprensión del negocio** de la Metodología CRISP-DM.

3.2.Limpiar los datos

Se identificaron valores nulos y datos faltantes que afectaban el objetivo del modelo. Para abordar este problema, se recurrió a otros campos como referencia, con el fin de suplir la información ausente y garantizar la integridad de los datos. A demás se remplazaron caracteres como las tildes y la letra ñ.

3.3.Construir atributos

a. Atributos derivados

Se llevo a cabo la transformación de las variables “sexo”, “observación conducta”, “asistencias” y “avance”, lo cual resultó en la conversión de caracteres

alfanuméricos a valores numéricos. En la **Tabla 13** se ilustra el proceso de transformación del campo “sexo”.

Tabla 13. Transformación de la variable "sexo"

Valor alfanumérico	Valor numérico
M	1
F	0

La transformación de la variable “asistencia” se muestra en la **Tabla 14**.

Tabla 14. Transformación de la variable "asistencia"

Valor alfanumérico	Valor numérico
Si	0
No	1

Para mejorar los datos de la variable “Observación conducta”, se realizó la siguiente construcción:

- Inicialmente los datos de esta variable se categorizaron en: Excelente, Bueno y Regular.
- Se realizó un análisis de esta variable, donde se observó que consta de tres categorías como se indicó anteriormente; Por lo tanto, para mejorar la comprensión y el análisis de la minería de datos, se construyeron tres nuevas variables: “Conducta excelente”, “Conducta Buena” y “Conducta regular”. Estas variables reflejan las categorías mencionadas anteriormente y los datos corresponden a cada una de ellas, como se muestra en la **Tabla 15**.

Tabla 15. División en categorías de la variable "Observación de la conducta"

Conducta excelente	Conducta buena	Conducta regular
Excelente	Buena	Regular

Los datos de la variable “avance” se procesaron de manera similar al campo “Observación Conducta”, utilizando la misma construcción:

- Inicialmente, los datos del campo “Avance” se presentan en 3 categorías que son: Mejorando, Regular y Retroceso.
- Con el objetivo de mejorar la comprensión y análisis de los datos, se construyeron tres nuevas variables: “Avance mejorando”, “Avance regular” y “Avance retroceso”. Los datos de cada variable corresponden a las respectivas categorías, como se muestra en la **Tabla 16**.

Tabla 16. División en categorías de la variable "Avance"

Avance mejorando	Avance regular	Avance retroceso
Mejorando	Regular	Retroceso

Una vez contruidos y transformados todos los atributos de alfanuméricos a numéricos, en la **Tabla 17** se resumen algunas variables, manteniendo sin cambios las variables “Edad”, “Temas trabajados” y “Total terapias”.

Tabla 17. Transformación y construcción de las variables

Sexo	Conducta Excelente	Conducta buena	Conducta regular	Avance mejorando	Avance regular	Avance retroceso	Asistencias
M	0	66	0	63	2	1	1
F	0	11	0	11	0	0	0
M	0	53	10	53	10	0	0
F	0	68	0	56	10	2	4
M	0	96	0	89	5	2	0
M	0	12	0	12	0	0	0

Para sintetizar y mejorar los datos en cada variable de conducta, se construyó una única variable general; Para ello inicialmente se realizaron los siguientes procesos:

- Se construyeron variables adicionales como “**total excelente**”, “**total buena**” y “**total regular**”.
- A cada variable se le dio un peso diferente dependiendo de su importancia, como se muestra en la **Tabla 18**. La importancia de cada variable se determinó en consulta con la directora del centro.

Tabla 18. Asignación de pesos por cada categoría respecto a la conducta

Variables	Pesos
Conducta excelente	1.5
Conducta buena	1
Conducta regular	0.5

- Luego de asignar los pesos a cada variable, cada dato de estas variables se multiplicará por sus respectivos pesos, como se muestra en la **Tabla 19**.

Tabla 19. Resultado de la multiplicación de cada categoría respecto a la conducta

Conducta excelente	Peso	R	Conducta buena	Peso	R	Conducta regular	Peso	R
10	1.5	15	41	1	41	2	0.5	1
5	1.5	7.5	54	1	54	1	0.5	0.5
15	1.5	22.5	1	1	1	0	0.5	0

Los resultados de estas operaciones serán asignados a las nuevas variables construidas mencionadas en el primer proceso, como se muestra en la **Tabla 20**.

Tabla 20. Asignación de los resultados a cada variable construida

Conducta excelente	Total excelente	Conducta buena	Total buena	Conducta regular	Total regular
10	15	41	41	2	1
5	7.5	54	54	1	0.5
15	22.5	1	1	0	0

- Una vez obtenidos los datos de las variables “Total excelente”, “Total buena” y “Total regular”, se construyó una nueva variable denominada “**Conducta total**”, la cual contiene la suma de estos datos. La fórmula utilizada fue: Conducta total = TE (total excelente) + TB (total buena) + TR (total regular), donde TE representa el total excelente, TB representa el total buena y TR representa el total regular, como se muestra en la **Tabla 21**.

Tabla 21. Resultado de la variable general "Conducta Total"

Total excelente	Total buena	Total regular	Conducta total
15	41	1	57
7.5	54	0.5	62.5
22.5	1	0	23.5

- Para el nuevo campo “Conducta total”, se calcularon cuartiles para categorizar los datos en tres medidas: “Alto”, “Medio” y “Bajo”. Esto dio como resultado la construcción de una nueva variable llamada “**Conducta**” que brinda una visión más general de la conducta, se utilizó el código que se muestra en la **Figura 29**.

```
import numpy as np
import pandas as pd
# Datos
datos = [416, 50.5, 405.5, 352, 528.5, 55, 115.5, 88, 291, 156.5,
          90, 101, 98, 166, 347, 114, 138.5, 248.5, 572, 74.5, 103,
          120.5, 245.5, 82, 161, 47.5, 70, 115, 169.5, 158.5, 171,
          302, 109, 743.5, 101, 93.5, 309.5, 429.5, 43.5, 327, 48,
          28.5, 24]
# Crear un DataFrame de pandas
df = pd.DataFrame(datos, columns=['Total'])
# Calcular cuartiles
q1 = df['Total'].quantile(0.25)
q2 = df['Total'].median()
q3 = df['Total'].quantile(0.75)
# Clasificar en categorías
df['Categoría'] = pd.cut(df['Total'], bins=[float('-inf'), q1, q2,
                                           float('inf')], labels=['Bajo', 'Medio', 'Alto'])
# Mostrar el DataFrame resultante
print(df)
```

Figura 29. Código implementado para obtener el cuartil y clasificar en categorías

La variable “Conducta”, contiene todos los datos generados a partir de los cuartiles, como se muestra resumida en la **Tabla 22**.

Tabla 22. Resultado de los cuartiles y categorías de la variable "Conducta"

ConductaTotal	Conducta
66	Alto
11	Bajo
63	Alto
68	Alto
96	Alto

Esta nueva variable “Conducta” facilitó la gestión y el análisis de datos de forma eficaz. Los datos de esta variable se transformarán de alfanuméricos a numéricos, asignándoles los valores correspondientes como se muestra en la **Tabla 23**:

Tabla 23. Transformación de la variable "Conducta" de alfanuméricos a numéricos

Categorías	Valor
Alto	3
Medio	2
Bajo	1

El resultado de la transformación se reflejaría como se muestra en la **Tabla 24**.

Tabla 24. Resultado de la transformación de la variable Conducta

ConductaTotal	Conducta	ConductaT
66	Alto	3
11	Bajo	1
63	Alto	3
68	Alto	3
96	Alto	3

Finalmente, se obtuvo un campo “Conducta” general para cada uno de los niños que recibieron las terapias. Siguiendo el mismo proceso se procedió con la variable “Avance”:

- Se construyeron variables adicionales como “**Total mejorando**”, “**Total regular**” y “**Total retroceso**”.
- A cada variable se le asignó un peso según su importancia, como se muestra en la **Tabla 25**. Esta importancia se determinó según la consulta con el director del centro.

Tabla 25. Asignación de pesos por cada categoría de la variable "Avance"

Variables	Pesos
Avance mejorando	1.5
Avance regular	1
Avance retroceso	0.5

- Una vez asignados estos pesos, se multiplicaron por cada dato de las variables correspondientes, como se muestra en la **Tabla 26**.

Tabla 26. Resultado de la multiplicación de cada categoría respecto a la conducta

Avance mejorando	Peso	R	Avance regular	Peso	R	Avance retroceso	Peso	R
63	1.5	94.5	2	1	2	1	0.5	0.5
11	1.5	16.5	0	1	0	0	0.5	0
53	1.5	79.5	10	1	10	0	0.5	0

- Los datos obtenidos resultado de la multiplicación de los pesos se asignarán a las variables construidas anteriormente, como se muestra en la **Tabla 27**.

Tabla 27. Asignación de los resultados a cada variable construida

Avance mejorando	Total mejorando	Avance regular	Total regular	Avance retroceso	Total retroceso
63	94.5	2	2	1	0,5
11	16.5	0	0	0	0
53	79.5	10	10	0	0

- Con los datos de las nuevas variables, se construyó una nueva variable general denominada “**Avance total**”. Para calcular los datos de esta variable se utilizó la siguiente fórmula: $\text{Avance total} = \text{TM} + \text{TR} + \text{TRe}$, donde TM corresponde a la variable Total mejorando, TR corresponde a la variable Total regular, y TRe corresponde a la variable Total retroceso. El resultado se muestra en la **Tabla 28**.

Tabla 28. Resultado de la variable general "Avance Total"

Total mejorando	Total regular	Total retroceso	Avance total
94.5	2	0.5	97
16.5	0	0	16.5
79.5	10	0	89.5

- Una vez obtenido el campo general “Avance total”, se procedió a generar los cuartiles y categorizarlos como “Bajo”, “Medio” y “Alto” utilizando el mismo código representado en la *Figura 29*, pero aplicado específicamente a los datos del Avance total.
- Para almacenar estos datos generados, se construyó una nueva variable llamada “**Avance**”, como se muestra de manera resumida en la **Tabla 29**.

Tabla 29. Resultado de los cuartiles y categorías de la variable "Avance"

Avance Total	Avance
97	Alto
16,5	Bajo
89,5	Alto

- Para mejorar la calidad y el análisis de los datos en la variable “Avance”, se transformaron las categorías en datos numéricos, como se muestra en la **Tabla 30**.

Tabla 30. Resultado de la transformación de la variable Conducta

Avance Total	Avance	AvanceT
97	Alto	3
16,5	Bajo	1
89,5	Alto	3

Con esto se concluye la construcción y transformación de los datos de los atributos “Conducta” y “Avance”, excluyendo las otras variables relacionadas con ellas.

b. Registros generados

Para el desarrollo de la variable objetivo que servirá para la predicción, se llevaron a cabo los siguientes procesos:

- Como paso inicial, se sumaron todos los temas trabajados por cada niño, resultando en el número total de temas recibidos durante las terapias, por ejemplo, la variable “Total temas” con el total de los temas que recibieron cada niño: 188, 12, 190, 125, 197.
- Se procedió a clasificar las variables que tienen un efecto positivo y negativo según el avance de la lectoescritura, como se muestra en la **Tabla 31**.

Tabla 31. Variables positivas y negativas

Variables positivas	Variables negativas
TotalTerapias	Asistencias
ConductaTotal	
TotalAvance	
TotalTemas	

- Clasificados estos datos, se llevó a cabo la operación de sumar todas las variables positivas y restar la negativa. Esto permitió generar los datos necesarios para construir un nuevo registro o variable denominada “Avance_lectoescritura”, cuyos resultados fueron: 416, 50.5, 405.5, 352, 528.5, 55.
- Se transformaron los datos de la variable “Avance_lectoescritura” de numérica a alfanumérica mediante la categorización en tres niveles: “Alto”, “Medio” y “Bajo”. Esto se realizó utilizando el código del cuartil correspondiente, como se muestra en la **Tabla 32** y la **Figura 29** respectivamente.

Tabla 32. Transformación de la variable objetivo de numérico a alfanumérico

Avance_lecto	Avance_lectoescritura
416	Alto
50.5	Bajo
405.5	Alto
352	Alto
528.5	Alto
55	Bajo

Luego de todo el proceso anterior finalmente se obtuvo la variable objetivo requerida para la predicción y con ello se generó el dataset para la siguiente fase del proyecto.

4. Fase 4: Modelado

En esta fase, se describen los siguientes procesos de entrenamiento de los modelos:

a. Técnica de modelado.

Los algoritmos seleccionados para la aplicación del conjunto de datos fueron establecidos de acuerdo con los trabajos relacionados encontrados, los cuales según Alejandra Torres [43], destacan que los modelos Máquina de vectores de soporte,

Árboles de clasificación, Random Forest y Redes Neuronales son capaces de aprender patrones y relaciones complejas entre variables de entrada y la variable objetivo, incluso si los datos no tienen una relación lineal clara. Basándose en esta información, se eligieron tres modelos específicos: Tree Decision Classifier, Random Forest y Multilayer Perceptron.

En la **Tabla 33** se definieron las variables de entrada que son aquellas que se utilizan como información inicial o predictoras en un análisis o modelo y por otro lado la variable objetivo, es la que se intenta predecir o explicar a partir de las variables de entrada.

Tabla 33. Definición de las variables de entrada y la variable objetivo

Variables de entrada	Variable de objetivo
Edad	Avance_Lectoexritura
Sexo	
Asistencias	
Total terapias	
Conducta	
Avance	
Temas trabajados	

b. Generar plan de pruebas

Para evaluar la calidad y precisión de los modelos seleccionados, se emplearon diversas métricas, como el Classification Report, Confusion Matrix, Accuracy y Precision. Además, para construir los modelos se dividió en dos conjuntos, el primero en el 80% para entrenamiento y el 20% para pruebas de los modelos.

c. Construir el modelo

A continuación, se procedió a construir los modelos seleccionados previamente. Para cumplir con los objetivos de la minería de datos, se realizó lo siguiente:

- **Predicción del progreso de la lectoescritura**

Se instalaron todas las librerías necesarias para cada modelo, tal como se muestra en la **Figura 30**.

```

import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
from sklearn.neural_network import MLPClassifier
from sklearn.metrics import classification_report, confusion_matrix
from yellowbrick.classifier import ROCAUC
from sklearn.model_selection import GridSearchCV
from yellowbrick.model_selection import LearningCurve
from sklearn.metrics import accuracy_score, precision_score
import shap
from tqdm import tqdm
from sklearn.model_selection import cross_val_score, StratifiedKFold
from statistics import mean
import numpy as np
import joblib

```

Figura 30. Librerías necesarias para los modelos

En el código analizado en la **Figura 31**, se dividió el conjunto de datos en entrenamiento y prueba. En la variable “X”, se eliminó la columna “avanceLectoescritura”, que es la variable objetivo. La variable “y” contiene la columna “avanceLectoescritura”, que representa la variable a predecir. Para realizar esta división, se utilizó la función “train_test_split”. Posteriormente, se dividieron “X” e “y” en “X_train” y “y_train”, respectivamente, para contener las características de entrenamiento. Por otro lado, “X_test” y “y_test” se utilizaron para evaluar el modelo, conteniendo las características de prueba.

La división de los datos se realizó con un tamaño de prueba del 20% (especificado como “test_size=0.2”), mientras que el 80% restante se utilizó para el entrenamiento. Se estableció un valor fijo de “random_state=1” para asegurar que la división sea reproducible en diferentes ejecuciones del código.

```

# Dividir el conjunto de datos en entrenamiento y prueba
X = df.drop('avanceLectoescritura', axis=1)
y = df['avanceLectoescritura']
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=1)

```

Figura 31. División del conjunto de datos

En el siguiente paso, se implementaron y definieron tres modelos como se muestra en la **Figura 32**. El primer modelo, “DecisionTreeClassifier”, utiliza las características de los datos de entrada para hacer predicciones utilizando un “árbol de decisión”. Para garantizar la reproducibilidad de los resultados, se estableció un valor específico de “Random_state=1”, asegurando que el modelo siempre se entrene con el mismo conjunto de datos. El segundo modelo es “RandomForestClassifier”, que utiliza múltiples árboles de decisión para mejorar la precisión predictiva. Finalmente, se utilizó el MLPClassifier, un

modelo de perceptrón multicapa, configurado con `max_iter=1000` para limitar el número máximo de iteraciones durante el entrenamiento.

```
# Implementar Los modelos
dtc_model = DecisionTreeClassifier(random_state=1)
rf_model = RandomForestClassifier(random_state=1)
mlp_model = MLPClassifier(max_iter=1000, random_state=1)
```

Figura 32. Implementación de los tres modelos

Posteriormente, los modelos fueron entrenados utilizando los datos “X” e “y” para entrenamiento y prueba, como se muestra en la **Figura 33**. Donde se realizó el entrenamiento de tres modelos diferentes. Primero, el modelo de árbol de decisión se ajustó utilizando el método `fit(X_train, y_train)` de la extensión `DecisionTreeClassifier`. Aquí, “X_train” contiene las características de entrada y “y_train” las etiquetas de salida. Luego, el modelo de Random Forest se entrenó con `rf_model.fit(X_train, y_train)`, donde `rf_model` es una instancia de `RandomForestClassifier`. Este método permitió entrenar el modelo utilizando los datos de entrenamiento. Finalmente, el modelo de percepción multicapa se ajustó utilizando `mlp_model.fit(X_train, y_train)`. Aquí, “mlp_model” representa una instancia de “`MLPClassifier`” y se utilizó el método “`fit(X_train, y_train)`” para ajustar la red neuronal a los datos de entrenamiento.

```
# Entrenar Los modelos
dtc_model.fit(X_train, y_train)
rf_model.fit(X_train, y_train)
mlp_model.fit(X_train, y_train)
```

▼ MLPClassifier

```
MLPClassifier(max_iter=1000, random_state=1)
```

Figura 33. Entrenamiento de los modelos

En el siguiente paso, se llevó a cabo la evaluación de tres modelos de clasificación utilizando el conjunto de pruebas, como se muestra en la **Figura 34**.

```

# Evaluar los modelos
models = [('DecisionTreeClassifier', dtc_model), ('Random Forest', rf_model), ('Multilayer Perceptron', mlp_model)]
for name, model in models:
    predictions = model.predict(X_test)
    print(f'--- {name} ---\n')
    print(f'Classification Report:\n{classification_report(y_test, predictions, zero_division=0)}')
    print(f'Confusion Matrix:\n{confusion_matrix(y_test, predictions)}')

    # Exactitud y Precisión
    accuracy = accuracy_score(y_test, predictions)
    precision = precision_score(y_test, predictions, average='weighted', zero_division=0)
    print(f'Accuracy: {accuracy:.2f}')
    print(f'Precision: {precision:.2f}')

print('\n' + '-'*50 + '\n')

```

Figura 34. Evaluación de los modelos

En la figura **Figura 34**, se utilizó la variable “models” para crear una lista de tuplas que incluye el nombre del modelo y su instancia entrenada. Al recorrer esta lista, se realizaron predicciones en el conjunto de pruebas “X_test” para cada modelo, utilizando la variable “predictions”. Posteriormente, se generó un reporte de clasificación (“Classification Report”) que muestra métricas como precisión, recall y f1-score para cada clase. Además, se imprimió una matriz de confusión (“Confusion Matrix”) que detallaba los verdaderos positivos, negativos y los falsos positivos y negativos para cada clase. Se cálculo la exactitud utilizando la variable “Accuracy” para medir la proporción de predicciones correctas en relación con el total de predicciones. Asimismo, se calculó la precisión ponderada por clase según su tamaño. Todos estos resultados fueron impresos al final del proceso.

La **Figura 35** presenta los resultados obtenidos para el modelo “DecisionTreeClassifier”. En el reporte de clasificación se evaluó la precisión, recall y f1-score para cada una de las clases presentes en el conjunto de datos de prueba.

```

--- DecisionTreeClassifier ---

Classification Report:
              precision    recall  f1-score   support

     Alto         1.00      0.71      0.83         7
     Bajo         1.00      1.00      1.00         1
     Medio        0.33      1.00      0.50         1

 accuracy                0.78         9
 macro avg              0.78      0.90      0.78         9
 weighted avg          0.93      0.78      0.81         9

```

Figura 35. Resultado del reporte de clasificación del modelo Decision Tree

Según la **Figura 35**, se observó que para la clase Alta la precisión fue del 100%, lo que indica que todas las predicciones fueron correctas. Asimismo, la clase de Bajo también logró un 100% de precisión. Por el contrario, la clase Media mostró una precisión del 33%, o un tercio de las predicciones correctas para esta clase. En cuanto al recall, se encontró que el modelo identificó el 71% de los casos reales de la clase Alto. Para la clase Bajo, el recall fue del 100%, capturando todos los casos reales. Igualmente, la clase Medio tuvo un recall del 100%, indicando que el modelo identificó correctamente todos los casos reales de esta clase. El F1-Score para el modelo fue evaluado como sigue: la clase Alto obtuvo un F1-Score de 0.83, la clase Bajo mostró un puntaje perfecto de 1.00, y la clase Medio registró un valor de 0.50, lo que refleja un balance entre la baja precisión y el alto recall. Además, la matriz de confusión detalla el número de predicciones correctas e incorrectas realizadas por el modelo para cada clase.

```
Confusion Matrix:  
[[5 0 2]  
 [0 1 0]  
 [0 0 1]]  
Accuracy: 0.78  
Precision: 0.93
```

Figura 36. Matriz de confusión del modelo Decision Tree Classifier

En la **Figura 36** se observó que el modelo “DecisionTreeClassifier” mostró resultados variados en la clasificación de diferentes clases. Para la clase Alto, de las 5 instancias clasificadas como Alto, todas fueron correctamente identificadas como tales. Sin embargo, 2 instancias clasificadas como Alto fueron asignadas incorrectamente como Medio. En cuanto a la clase Bajo, se ha identificado correctamente una instancia como tal. Para la clase Medio, solo una instancia se clasificó correctamente como Medio.

La métrica de exactitud general del modelo fue del 78%, lo que indica que aproximadamente el 78% de las clasificaciones fueron correctas en el conjunto de datos de prueba. Además, la precisión alcanzó el 93%, destacando una alta proporción de predicciones precisas entre todas las clases.

En resumen, el modelo DecisionTreeClassifier demostró una alta precisión general, particularmente notable en las clases Alto y Bajo. Sin embargo, se observó una menor precisión en la clasificación de la clase Medio, lo que sugiere dificultades para este tipo de clasificación. La exactitud del 78% indica que el modelo funciona bastante bien en general.

En la **Figura 37** muestra los resultados del clasificador “RandomForestClassifier”. El reporte de clasificación proporcionó una evaluación detallada de las métricas para cada clase en el conjunto de datos de prueba.

```

Classification Report:
              precision    recall  f1-score   support

     Alto         1.00      0.86      0.92         7
     Bajo         1.00      1.00      1.00         1
     Medio        0.50      1.00      0.67         1

 accuracy              0.89         9
 macro avg             0.83      0.95      0.86         9
 weighted avg          0.94      0.89      0.90         9

```

Figura 37. Resultado del reporte de clasificación del modelo Random Forest

De acuerdo al reporte de clasificación, la precisión fue del 100% para las clases Alto y Bajo, mientras que para la clase Medio fue del 50%. En cuanto al recall, se identificó correctamente el 86% de los casos de la clase Alto, y se capturaron todos los casos reales de las clases Bajo y Medio. Los F1-Scores fueron de 0.92 para Alto, 1.00 para Bajo, y 0.67 para Medio, indicando buen equilibrio entre precisión y recall, especialmente notorio en la clase Bajo. La matriz de confusión detalla la distribución de predicciones correctas e incorrectas para cada clase, como se muestra en la **Figura 38**.

```

Confusion Matrix:
[[6 0 1]
 [0 1 0]
 [0 0 1]]
Accuracy: 0.89
Precision: 0.94

```

Figura 38. Matriz de confusión del modelo Random Forest

En la clasificación de clase Alto se identificaron correctamente 6 instancias, mientras que una instancia fue clasificada erróneamente como Medio. La única instancia de la clase Bajo se clasificó correctamente, al igual que la única instancia de la clase Medio.

La métrica general de exactitud (Accuracy) del modelo alcanzó el 89%, lo que sugiere un alto rendimiento en términos de clasificación correcta en el conjunto de prueba. Por el contrario, la precisión fue del 94 %, lo que indica que la mayoría de las predicciones fueron correctas en todas las clases.

En conclusión, el modelo Random Forest mostró un buen rendimiento, con una alta precisión general del 94% y una exactitud del 89%. La clasificación de las clases Alto y Bajo fue excelente, con un f1-score muy alta, lo que sugiere que el modelo es muy confiable para estas clases. Sin embargo, la precisión para la clase Medio fue baja (50%), aunque el recall fue perfecta, lo que indica que, aunque el modelo identificó todas las instancias de Medio, a menudo clasificó erróneamente instancias de otras clases como Medio.

Para el último modelo, denominado Multilayer Perceptron, se presentó un reporte de clasificación detallando las métricas correspondientes a cada clase, como se muestra en la **Figura 39**.

```

--- Multilayer Perceptron ---

Classification Report:
      precision    recall  f1-score   support

   Alto         1.00      0.57      0.73         7
   Bajo         0.33      1.00      0.50         1
   Medio         0.00      0.00      0.00         1

 accuracy              0.56         9
 macro avg             0.44      0.52      0.41         9
 weighted avg          0.81      0.56      0.62         9

```

Figura 39. Resultado del reporte de clasificación del modelo Multilayer Perceptron

En cuanto a la clase Alto, la precisión fue del 100%, lo que significa que todas las predicciones para esta clase fueron correctas. En el caso de la clase Bajo, la precisión fue del 33%, lo que indica que sólo un tercio de las predicciones fueron correctas. Para la clase Medio, la precisión fue del 0%, lo que demuestra que no se hicieron predicciones correctas. En cuanto al recall, se observó que para la clase Alto fue del 57%, lo que indica que el modelo identificó correctamente el 57% de los casos de esta clase. Para la clase Bajo, el recall fue del 100, es decir, se identificaron todos los casos pertenecientes a esta clase. En cuanto a la clase Medio, el recall fue del 0%, lo que indica que no se identificaron correctamente ningún caso de esta clase. En términos del F1-Score, para la clase Alto fue de 0.73, lo que refleja un buen equilibrio entre precisión y recall. Para la clase Bajo, el F1-Score fue de 0.50, sugiriendo un rendimiento moderado. En el caso de la Medio, el F1-Score fue de 0.00, lo que indica que el modelo no logró capturar correctamente ningún caso de esta clase.

La **Figura 40** muestra la matriz de confusión, la cual ilustra cómo se distribuyeron las predicciones correctas e incorrectas para cada clase.

```

Confusion Matrix:
[[4 1 2]
 [0 1 0]
 [0 1 0]]
Accuracy: 0.56
Precision: 0.81

```

Figura 40. Resultado de la matriz de confusión del modelo Multilayer Perceptron

Para la clase Alto, el modelo clasificó correctamente 4 instancias, mientras que la instancia se clasificó incorrectamente como Bajo y 2 instancias fueron clasificadas incorrectamente como Medio. En el caso de la clase Bajo, la única instancia fue clasificada correctamente. Para la clase Medio, la única instancia se clasificó incorrectamente como Bajo.

La métrica general de Exactitud del modelo fue del 56%, lo que sugiere un rendimiento bajo en términos de clasificación correcta en el conjunto de prueba. Por otro lado, la métrica de Precisión fue del 81%, lo que indica que, el modelo tiene una precisión general aceptable, su rendimiento fue desigual entre las diferentes clases.

En conclusión, el modelo Multilayer Perceptron demostró un rendimiento mixto. Aunque la precisión ponderada general fue alta (81%), la exactitud baja (56%) sugiere que el modelo tuvo dificultades para clasificar correctamente las instancias en el conjunto de prueba.

A continuación, la **Tabla 34** muestra los resultados obtenidos de cada modelo en términos de exactitud y precisión.

Tabla 34. Resultado de las métricas de precisión y exactitud de cada modelo

Modelo	Precisión	Exactitud
DecisionTreeClassifier	0.93	0.78
RandomForest	0.94	0.89
Multilayer Perceptron	0.81	0.56

La tabla anterior muestra que el modelo **Random Forest** funcionó mejor con un 94% de precisión en comparación con otros modelos.

d. Evaluar el modelo

Cada modelo fue evaluado utilizando la métrica de exactitud y precisión para seleccionar el mejor. El resultado de esta evaluación se presenta en la **Figura 41**.

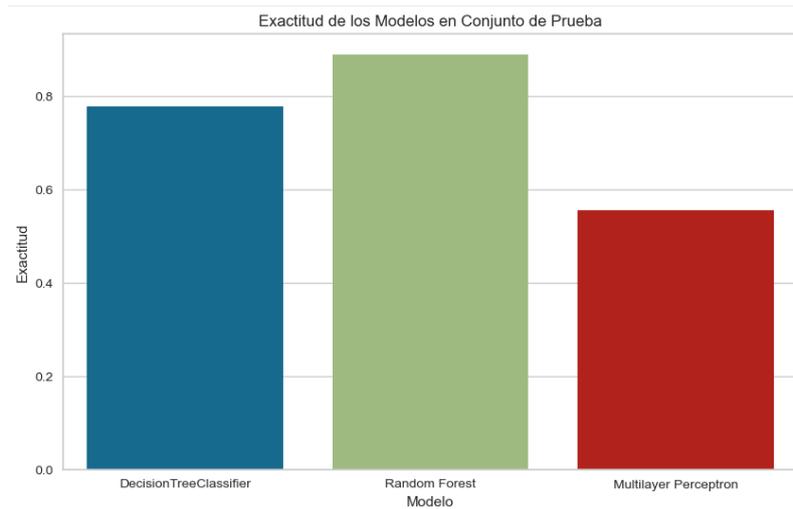


Figura 41. Gráfico de la exactitud de cada modelo

En la **Figura 41** determinó que el modelo Random Forest logró la mayor exactitud métrica con un valor de 0.89 y una precisión del 0.94, seguido por el modelo Decision Tree Classifier y, el último el modelo Multilayer Perceptron. Además, se aplicó validación cruzada estratificada utilizando métricas como precisión, recuperación y puntaje F1 como se presenta en los resultados de la **Figura 42**, esto para obtener un método de evaluación más robusta; Para obtener más detalles sobre el código generado, puede consultar el **Anexo 3** en la **Fase 4: Modelado**.

```
Métricas promedio de validación cruzada:
Accuracy:
DecisionTreeClassifier: 0.79
Random Forest: 0.83
Multilayer Perceptron: 0.73

Precision:
DecisionTreeClassifier: 0.79
Random Forest: 0.87
Multilayer Perceptron: 0.76

Recall:
DecisionTreeClassifier: 0.79
Random Forest: 0.83
Multilayer Perceptron: 0.73

F1 Score:
DecisionTreeClassifier: 0.76
Random Forest: 0.83
Multilayer Perceptron: 0.73
```

Figura 42. Resultado de la validación cruzada estratificada de cada métrica

La **Figura 42** muestra los resultados de varias métricas evaluadas en tres modelos diferentes. El modelo Random Forest destacó en todas las métricas evaluadas: Exactitud (Accuracy) con un 83%, Precisión (Precision) con un 87%, Recall (Sensibilidad) también con

un 83%, y el puntaje F1 con un 83%. Esto indica que el modelo Random Forest mostró un rendimiento de clasificación superior, con una capacidad notable para minimizar los falsos positivos y detectar verdaderos positivos de manera efectiva.

En resumen, el modelo que mejor desempeño global mostró según el puntaje F1 fue Random Forest, con una puntuación de 0,83. Esto sugiere que no sólo logra un buen equilibrio entre precisión y recuperación, sino que también mantiene un rendimiento constante en términos de exactitud y precisión. Por lo tanto, este modelo es altamente recomendado para aplicaciones donde se desea un rendimiento de clasificación sólido.

5. Fase 5: Evaluación

5.1. Evaluar los resultados

En la fase de **Comprensión del negocio** de la metodología CRISP-DM, el principal criterio de éxito se definió como la capacidad de realizar predicciones que deben alcanzar al menos un 80% de fiabilidad para ser consideradas “aceptable”. Como la evaluación de este criterio es subjetiva, por lo que es inevitable basarse principalmente en criterios de éxito desde el punto de vista de la minería de datos, que son mucho más específicos y precisos. También se tiene en cuenta los lineamientos establecidos en el plan de pruebas. En todos los casos se consideró los resultados de validación cruzada estratificada:

- **Modelo DecisionTreeClassifier**

En la **Tabla 35** se muestra los resultados de la métrica de este modelo, por lo que, aunque este modelo pudo predecir el progreso de la lectoescritura, no fue viable, en comparación con otros modelos.

Tabla 35. Resultado de las métricas del modelo DecisionTree

Exactitud (Accuracy)	Precision (Precision)	Recuperacion (Recall)	Puntaje F1 (F1 score)
0.79	0.79	0.79	0.76

- **Modelo Random Forest**

Como muestra la **Tabla 36** este modelo fue identificado como el más adecuado para realizar predicciones, destacándose por sus métricas.

Tabla 36. Resultado de las métricas del modelo Random Forest

Exactitud (Accuracy)	Precision (Precision)	Recuperacion (Recall)	Puntaje F1 (F1 score)
0.83	0.87	0.83	0.83

- **Modelo Multilayer Perceptron**

Los resultados de las métricas presentadas en la **Tabla 37**, se encontró que este modelo era poco factible debido a sus métricas de predicción.

Tabla 37. Resultado de las métricas del modelo Multilayer Perceptron

Exactitud (Accuracy)	Precision (Precision)	Recuperacion (Recall)	Puntaje F1 (F1 score)
0.73	0.76	0.73	0.73

5.2. Validar modelo.

Luego de seleccionar el mejor modelo (**RandomForest**) para lograr los objetivos de negocio, se procedió a entrenarlo. El archivo o dataset fue dividido en dos conjuntos: el primero, que representó el 80% del total, se utilizó tanto para el entrenamiento como para las pruebas del modelo. El segundo conjunto, representó el 20% restante, se reservó exclusivamente para la validación y pruebas, asegurando que fuera desconocido para el modelo durante la fase de entrenamiento.

El dataset se cargó en formato CSV para facilitar su procesamiento y análisis. Además, se importaron las bibliotecas necesarias para la construcción del modelo.

```
import pandas as pd
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
import joblib
```

Figura 43. Librerías para el modelo Random Forest

Luego, se carga el archivo con el 80% de los datos para el entrenamiento y pruebas como se visualiza.

```
df = pd.read_csv("C:/Users/ANDRES RIOS/Desktop/DatosPrueba/DatasetFinalPruebas.csv")
```

Figura 44. Archivo con el 80% de datos para entrenamiento y pruebas

Posteriormente se divide el conjunto de datos, asignando el 80% para entrenamiento y el 20% restante para pruebas véase **Figura 45**.

```
# Dividir el conjunto de datos en entrenamiento y prueba
X = df.drop('avanceLectoescritura', axis=1)
y = df['avanceLectoescritura']
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=1)
```

Figura 45. División del conjunto de datos

La **Figura 46** muestra el código utilizado para la búsqueda de los mejores hiperparámetros del modelo RandomForest mediante Grid Search, con el objetivo de optimizar su rendimiento. El espacio de búsqueda se configuró con los siguientes hiperparámetros:

- “n_estimators” que es el número de árboles en el bosque entre 10 y 50.
- “max_depth”, la profundidad máxima de los árboles, que va desde None (sin límite) hasta 20.
- “Min_samples_split”, número mínimo de muestras necesarias para dividir un nodo, de 2 a 10.
- Y finalmente “min_samples_leaf”, número mínimo de muestras necesarias en cada hoja, de 1 a 4.

Se utilizó la técnica de Grid Search para explorar sistemáticamente todas las combinaciones posibles de estos hiperparámetros con el objetivo de optimizar la métrica de exactitud (accuracy) a través de una validación cruzada de 5 divisiones (cv=5).

```
# Sintonización de hiperparámetros para Random Forest
param_grid = {
    'n_estimators': np.arange(10, 50),
    'max_depth': [None] + list(range(1, 20)),
    'min_samples_split': np.arange(2, 10),
    'min_samples_leaf': np.arange(1, 4)
}
grid_search = GridSearchCV(RandomForestClassifier(random_state=1), param_grid, cv=5, scoring='accuracy')
grid_search.fit(X, y)
print(f"Mejores hiperparámetros para Random Forest: {grid_search.best_params}")
```

Figura 46. Búsqueda de mejores hiperparámetros para Random Forest

La **Tabla 38** presenta los resultados obtenidos utilizando diferentes configuraciones de hiperparámetros para el modelo Random Forest.

Tabla 38. Resultado de los mejores hiperparámetros para Random Forest

Hiperparámetros	Resultados
“n_estimators”	24
“max_depth”	None
“min_samples_split”	2
“min_samples_leaf”	1

Los resultados de la **Tabla 38** indican los parámetros óptimos para el modelo: el parámetro “max_depth” se estableció en “None”, lo que permitió que el modelo capturara una cantidad significativa de detalles al no limitar la profundidad de los árboles. Además, “min_samples_leaf” se configuró en “1”, lo que garantiza que cada hoja contenga al menos una muestra y permite que el modelo se ajuste a los datos. Por otro lado, “min_samples_split” se configuró en “2”, lo que requiere un mínimo de 2 muestras para dividir un nodo y facilita un buen ajuste del modelo. Finalmente, se utilizaron 24 árboles (“n_estimators”) en el bosque, lo cual proporcionó un equilibrio adecuado entre robustez y capacidad de generalización del modelo. Estas configuraciones fueron ideales para optimizar el rendimiento del modelo en el estudio.

Una vez identificados los hiperparámetros ideales, se implementaron en el modelo Random Forest como se observa en la **Figura 47**.

```
# Mejores hiperparámetros para Random Forest
parametros_optimos = {
    'max_depth': None,
    'min_samples_leaf': 1,
    'min_samples_split': 2,
    'n_estimators': 24
}
```

Figura 47. Asignación de los mejores hiperparámetros al modelo Random Forest

La combinación de estos hiperparámetros permitió optimizar el rendimiento del modelo, logrando un equilibrio adecuado entre su complejidad y capacidad de generalización. Esto fue crucial para evitar problemas de sobreajuste y subajuste, garantizando un rendimiento óptimo los datos de entrenamiento y prueba. Luego se creó y entreno el modelo como muestra la **Figura 48**.

```
# Crear y entrenar el modelo optimizado
rf_model_optimizado = RandomForestClassifier(**parametros_optimos)
rf_model_optimizado.fit(X_train, y_train)
```

RandomForestClassifier

```
RandomForestClassifier(n_estimators=24)
```

Figura 48. Creación y entrenamiento del modelo

Una vez que el modelo se construyó y entrenó utilizando los mejores hiperparámetros, se exporta como se muestra en la **Figura 49**.

```
joblib.dump(rf_model_optimizado, 'modelo_optimizado_rf.pkl')

['modelo_optimizado_rf.pkl']
```

Figura 49. Exportación del modelo Random Forest

Después de la exportación, la validación se realizó utilizando un conjunto de datos desconocido para el modelo, es decir, un archivo CSV que representa el 20% de los datos no utilizados en el entrenamiento. La validación se realizó utilizando el método de conjunto de datos de prueba proporcionado (Supplied Test Set), que supone un conjunto de datos de prueba separado para probar la precisión del modelo. Para ello se instalaron las librerías necesarias y se observó si el modelo hacía predicciones correctamente.

```
import pandas as pd
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
from sklearn.metrics import accuracy_score, classification_report, confusion_matrix
import joblib
```

Figura 50. Librerías para realizar la validación del modelo Random Forest

Posteriormente, se cargó el modelo exportado para su validación, como se observa en la **Figura 51**.

```
rf_model_optimizado = joblib.load("C:/Users/ANDRES RIOS/tesisModelo/modelo_optimizado_rf.pkl")
```

Figura 51. Modelo optimizado para realizar la validación

En la **Figura 52**, el conjunto de datos desconocido se cargó para realizar la validación y luego, como se muestra en la **Figura 53** se dividió y se aplicó el etiquetado de la columna de progreso de la lectoescritura.

```
# Cargar el conjunto de datos de prueba
df_prueba = pd.read_csv("C:/Users/ANDRES RIOS/Desktop/DatosPrueba\DataSetValidar.csv")
```

Figura 52. Conjunto de datos de prueba que no conoce el modelo

```
# Separar características y etiquetas
X_prueba = df_prueba.drop('avanceLectoescritura', axis=1)
y_prueba = df_prueba['avanceLectoescritura']
```

Figura 53. Separación de características y etiquetas

En la **Figura 54**, se utilizó el modelo Random Forest optimizado para predecir el conjunto de datos de prueba.

```
# Predecir en el conjunto de datos de prueba
y_pred_prueba = rf_model_optimizado.predict(X_prueba)
```

Figura 54. Predicción con el conjunto de datos de prueba

Se utilizó una métrica de precisión para evaluar el rendimiento del modelo. Se logró una precisión del 100%, lo que indica que todos los ejemplos del conjunto de prueba se clasificaron, véase la **Figura 55**.

```
# Calcular la precisión del modelo en el conjunto de datos de prueba
precision_prueba = accuracy_score(y_prueba, y_pred_prueba)
print("Precisión del modelo en el conjunto de datos de prueba:", precision_prueba)

Precisión del modelo en el conjunto de datos de prueba: 1.0
```

Figura 55. Resultado de la predicción

6. Fase 6: Despliegue o implementación

El proyecto se implementó según lo establecido en las etapas anteriores presentando resultados, desarrollando una estrategia de mantenimiento y comentando posibles mejoras. Este proceso se describe brevemente a continuación:

6.1. Planear la implantación

Para facilitar la implementación del modelo se identificaron cuatro pasos, los cuales se describen a continuación:

- **Paso 1:** La estructura del módulo se define como se muestra en la **Figura 56**.

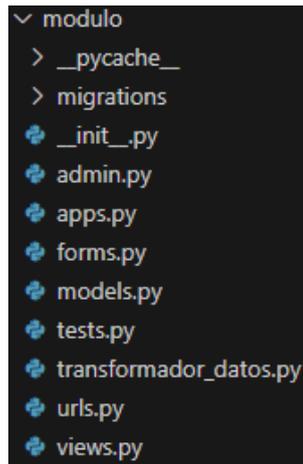


Figura 56. Estructura del módulo predictivo

- **Paso 2:** Se creó el archivo `transformador_datos.py`, cuya función principal es transformar los datos de las bitácoras y estudiantes obtenidos de la base de datos. El objetivo es transformar estos datos en un formato estructurado adecuado para analizar y predecir el progreso de la lectoescritura. La transformación se llevó a cabo de la siguiente manera:
 1. Se cargó los datos de las conductas y avances del dataset, conforme se muestra en la **Figura 57** y **Figura 58**.

```
conductas_dataset = [66, 11, 63, 68, 96, 12, 26, 13, 58, 26, 11,
                    13, 18, 22, 74, 27, 33, 34, 108, 19, 10,
                    13, 53, 21, 33, 11, 12.5, 18.5, 31, 32.5,
                    24, 62.5, 23.5, 122]
```

Figura 57. Datos iniciales de la variable conducta

```
avances_dataset = [97, 16.5, 89.5, 95, 139.5, 18, 36.5, 19, 77,
                  37.5, 16, 19, 27, 33, 92, 36, 45.5, 50.5,
                  154, 27.5, 15, 19.5, 79.5, 31, 47, 15.5, 17.5,
                  22.5, 44.5, 44, 34, 87.5, 23.5, 180.5]
```

Figura 58. Datos iniciales de la variable avance

2. La función que transforma los datos, que se muestra en la **Figura 59** incluyó varias operaciones para calcular la conducta, el progreso y los temas tratados para convertirlos a un formato estructurado. Las variables globales se prepararon y utilizaron para almacenar los valores de la conducta y avance.

```
def transformar_datos(estudiante, bitacoras):
    global conducta_dataset, avance_dataset #
    #la función
```

Figura 59. Función transformar datos e inicio de variables globales

3. Se realizaron las siguientes transformaciones de datos del estudiante donde el atributo “sexo” se convirtió en un valor binario donde 1 representaba “Masculino” y 0 representaba “Femenino”. El atributo “edad” se tomó directamente del objeto estudiante. Se contaron las “inasistencias” de las bitácoras, véase en la **Figura 60**.

```
# Transformar el sexo
sexo = 1 if estudiante.genero.upper() == 'M' else 0

edad = estudiante.edad

# Transformar las inasistencias (asistencias)
inasistencias = bitacoras.filter(asistencias='No').count()
```

Figura 60. Transformación de las variables edad, sexo y conteo de las inasistencias

4. En la **Figura 61**, se calcularon los valores para las terapias y las conductas, donde la variable “totalTerapias” se sumó el número total de observaciones de conducta, teniendo en cuenta las categorías excelente, buena y regular; La variable “total_excelente”, también se sumó el número total de conductas calificadas como excelente de todas las bitácoras; Para la variable “total_buena” se sumó el número total de conductas calificadas como buena de todas las bitácoras; Para la variable “total_regular” se sumó el número total de conductas calificadas como regular de las bitácoras; Y para la variable “conducta_ponderada” asignó pesos a cada tipo de conducta y calculó una puntuación ponderada.

```
# Calcular el total de terapias (sumar inasistencias)
totalTerapias = sum([bitacora.observacion_conducta.count('excelente') +
                    bitacora.observacion_conducta.count('buena') +
                    bitacora.observacion_conducta.count('regular')
                    for bitacora in bitacoras])

# Calcular la conducta
total_excelente = sum([bitacora.observacion_conducta.count('excelente') for bitacora in bitacoras])
total_buena = sum([bitacora.observacion_conducta.count('buena') for bitacora in bitacoras])
total_regular = sum([bitacora.observacion_conducta.count('regular') for bitacora in bitacoras])

conducta_ponderada = (total_excelente * 1.5) + (total_buena * 1) + (total_regular * 0.5)
```

Figura 61. Cálculo de las variables totalTerapias y conducta

5. En la **Figura 62** para los temas trabajados, se registraron y analizaron los siguientes puntos:
- La variable “temas” lista todos los temas relacionados con la lectoescritura abordados por el estudiante.
 - La variable “temas_trabajados” es un diccionario que cuenta la frecuencia de cada tema trabajado.
 - Variable “numero_temas” cuenta el número total de temas que ha trabajado el estudiante.

```
# Calcular los temas trabajados
temas = ['m', 'vocales', 'fonemas', 'fonologia', 'escritura', 'p', 'lectura', 'dictado', 's', 'l', 'n',
        'd', 'b', 't', 'g']
temas_trabajados = {tema: 0 for tema in temas}

# Iterar sobre cada bitácora en el conjunto
numero_temas = 0
for bitacora in bitacoras:
    # Separar los temas trabajados en una lista de letras
    temas_formulario = bitacora.temas_trabajados.replace(' ', '').lower().split(',')

    # Incrementar el contador solo para los temas que están en la lista 'temas'
    for tema in temas_formulario:
        tema = tema.strip()
        if tema in temas:
            temas_trabajados[tema] += 1
            numero_temas += 1
```

Figura 62. Obtención de la variable temas trabajados

6. En la **Figura 63**, con respecto a la variable avance, se calcularon los siguientes puntos:
- La variable “avance_mejorando” sumó el número total de avances calificados como “mejorando” de todas las bitácoras.
 - La variable “avance_regular” sumó el número total de avances calificados como “regular” de todas las bitácoras.
 - La variable “avance_retroceso” sumó el número total de avances calificados como “retroceso” de todas las bitácoras.
 - Finalmente, la variable “avance_ponderado” asignó pesos a cada tipo de avance y calculó una puntuación ponderada.

```
# Calcular el avance
avance_mejorando = sum([bitacora.avance.count('mejorando') for bitacora in bitacoras])
avance_regular = sum([bitacora.avance.count('regular') for bitacora in bitacoras])
avance_retroceso = sum([bitacora.avance.count('retroceso') for bitacora in bitacoras])

avance_ponderado = (avance_mejorando * 1.5) + (avance_regular * 1) + (avance_retroceso * 0.5)
```

Figura 63. Cálculo de la variable avance y multiplicación por sus pesos

7. La **Figura 64** calcula el avance de la lectoescritura y asignación columnas en el dataset, donde la variable “num_avance_lecto” calcula la métrica para el avance en la lectoescritura; y se agregaron las columnas “lecto_dataset”, “avances_dataset” y “conductas_dataset” a la lista del dataset.

```
# calcular avance lecto
num_avance_lecto = 0
num_avance_lecto = (conducta_ponderada + avance_ponderado + numero_temas + totalTerapias) - inasistencias

lecto_dataset.append(num_avance_lecto)
avances_dataset.append(avance_ponderado)
# Calcular la conducta total del niño actual

# Agregar la conducta del niño actual a la lista de conductas del dataset
conductas_dataset.append(conducta_ponderada)
```

Figura 64. Cálculo de la variable objetivo y agregación de las columnas al dataset

8. En la **Figura 65** y **Figura 66** respectivamente, se agrega la conducta, el avance y avance de la lectoescritura a las categorías Bajo, Medio y Alto calculado por medio de cuartiles.

```
# Clasificar en categorías según cuartiles
df = pd.DataFrame(conductas_dataset, columns=['Total'])
q1 = df['Total'].quantile(0.25)
q2 = df['Total'].median()
q3 = df['Total'].quantile(0.75)
conducta_total = pd.cut(df['Total'], bins=[float('-inf'), q1, q2, float('inf')], labels=['Bajo', 'Medio', 'Alto']).values[-1]
print("la conducta es", conducta_total)

# Clasificar en categorías según cuartiles para avance
df_avance = pd.DataFrame(avances_dataset, columns=['Total'])
q1_avance = df_avance['Total'].quantile(0.25)
q2_avance = df_avance['Total'].median()
q3_avance = df_avance['Total'].quantile(0.75)
avance_total = pd.cut(df_avance['Total'], bins=[float('-inf'), q1_avance, q2_avance, float('inf')], labels=['Bajo', 'Medio', 'Alto']).values[-1]
```

Figura 65. Categorías según los cuartiles de las variables conducta y avance

```
# Clasificar en categorías según cuartiles para avanceLecto
df_avance_lecto = pd.DataFrame(lecto_dataset, columns=['Total'])
q1_avance_lecto = df_avance_lecto['Total'].quantile(0.25)
q2_avance_lecto = df_avance_lecto['Total'].median()
q3_avance_lecto = df_avance_lecto['Total'].quantile(0.75)
avance_total_lecto = pd.cut(df_avance_lecto['Total'], bins=[float('-inf'), q1_avance_lecto, q2_avance_lecto, float('inf')], labels=['Bajo', 'Medio', 'Alto']).values[-1]
```

Figura 66. Categorías según los cuartiles de la variable avance de lectoescritura

9. En la **Figura 67**, se mapean las variables de conducta y avance donde las categorías “Bajo”, “Medio” y “Alto” se convierten a valores numéricos.

```

# Mapear las categorías a valores numéricos para avance
mapeo_categorias_avance = {'Bajo': 1, 'Medio': 2, 'Alto': 3}

avance = mapeo_categorias_avance[avance_total]
# Mapear las categorías a valores numéricos
mapeo_categorias = {'Bajo': 1, 'Medio': 2, 'Alto': 3}
conducta = mapeo_categorias[conducta_total]

```

Figura 67. Mapeo de las categorías a valores numéricos de avance y conducta

10. En la **Figura 68** se creó un diccionario de datos transformados que contiene todos los datos transformados, incluida la información del estudiante y las bitácoras.

```

datos_transformados = {
    'sexo': sexo,
    'edad': edad,
    'inasistencias': inasistencias,
    'totalTerapias': totalTerapias,
    'conducta': conducta,
    'avance': avance,
    'avanceLectoescritura': avance_total_lecto,
    **temas_trabajados
}

```

Figura 68. Diccionario de datos transformados

Este proceso se consideró similar a la fase de **Modelado** de la Metodología CRISP-DM para asegurar la consistencia de la información con el dataset original. La información se convirtió a un formato adecuado para el modelo.

- **Paso 3:** Luego de transformar los datos, se implementaron las tareas definidas en la iteración 10. Estas tareas incluían seleccionar un modelo, cargar el modelo y exportar los resultados de la predicción.

Funcion “seleccionar_estudiante”. – En la **Figura 69**, la función filtra el listado de estudiantes diagnosticados con TDAH entre 7 y 8 años. Luego, estos estudiantes fueron integrados en un contexto y renderizados en una plantilla HTML.

```

def seleccionar_estudiante(request):
    search_query = request.GET.get('q', '')
    estudiantes_tdah = Planificacion.objects.filter(
        diagnostico_nombre_diagnostico='TDAH',
        estudiante_edad_range=(7, 8)).select_related('estudiante',
        'diagnostico')
    if search_query:
        estudiantes_tdah = estudiantes_tdah.filter(
            estudiante_nombre_completo__icontains=search_query)
    return render(request, 'modulo/fases_proceso.html', {'estudiantes_tdah': estudiantes_tdah,
        'search_query': search_query})

```

Figura 69. Función para seleccionar a un niño de 7 a 8 años con TDAH

Seleccionar estudiante: En la **Figura 70** muestra la interfaz de selección de estudiantes en el módulo predictivo. Esta interfaz permite al usuario seleccionar de una lista a un estudiante de 7 a 8 años con TDAH. Una vez seleccionado un estudiante, se activa el botón para pasar a la siguiente etapa.

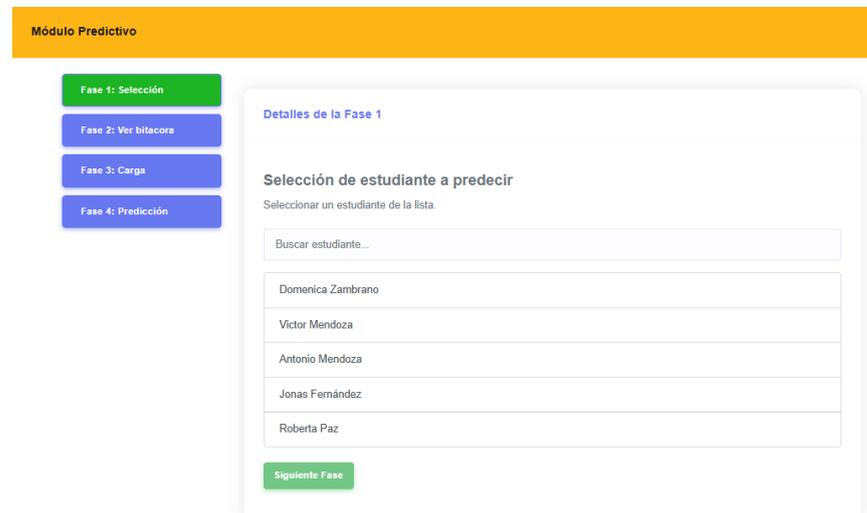


Figura 70. Interfaz gráfica para seleccionar un estudiante de 7 a 8 años con TDAH

Funcion “transformar_datosF”. – La función de la **Figura 71** transforma los datos de un estudiante utilizando la información de las planificaciones y bitácoras. Utiliza el método POST para la transformación y devuelve una respuesta JSON con un indicador de éxito.

```
def transformar_datosF(request, estudiante_id):
    estudiante = get_object_or_404(Estudiante, pk=estudiante_id)
    planificaciones = Planificacion.objects.filter(estudiante=estudiante)
    bitacoras = NuevaBitacora.objects.filter(bitacora__estudiante=estudiante)
    transformacion_exitosa = False
    context = {...}
    if request.method == 'POST':
        estudiante_id = request.POST.get('estudiante_id')

        # Llamar a transformar_datos con los argumentos adecuados
        datos_transformados = transformar_datos(estudiante, bitacoras)
        transformacion_exitosa = True
        # Almacenar los datos transformados en la sesión
        request.session['datos_transformados'] = datos_transformados
        print("se realizo la transformacion")
        mensaje_confirmacion = "Se ha transformado correctamente."
        context['mensaje_confirmacion'] = mensaje_confirmacion
        response_data = {
            'transformacion_exitosa': transformacion_exitosa,
        }
        return JsonResponse(response_data)
    context['transformacion_exitosa'] = transformacion_exitosa
    return render(request, 'modulo/fases_proceso.html', context)
```

Figura 71. Función para transformar datos en el módulo

Según la **Figura 71**, la función `get_object_or_404` permite obtener el objeto Estudiante correspondiente a un identificado proporcionado de la base de datos. Si no se encuentra, se devuelve un error 404. Luego, realiza consultas para filtrar las planificaciones asociadas con el estudiante y las bitácoras relacionadas las planificaciones. Como parte del manejo de solicitudes POST, se ejecutó la función `transformar_datos`, la cual procesa tanto los datos del estudiante como las bitácoras asociadas. Los resultados de esta transformación se almacenan en la sesión del servidor bajo la clave `datos_transformados`. Se proporcionó una respuesta JSON que indica que la transformación se realizó correctamente.

Funcion “cargar_modelo”. – La función se encarga de cargar un archivo de modelo (.pkl) para un estudiante específico.

```
@login_required
def cargar_modelo(request, estudiante_id):
    estudiante = get_object_or_404(Estudiante, pk=estudiante_id)
    # Inicializar la variable modelo_optimizado
    if request.method == 'POST':
        if not request.user.is_superuser: ...
        # Si el formulario ha sido enviado, procesarlo
        form = ModeloForm(request.POST, request.FILES)
        if form.is_valid():
            # Si el formulario es válido, guardar el archivo del modelo
            modelo_pkl = request.FILES['modelo_pkl']
            modelo_path = os.path.join('modelos', modelo_pkl.name)
            with open(modelo_path, 'wb') as f:
                for chunk in modelo_pkl.chunks():
                    f.write(chunk)
            # Guardar la ruta del archivo del modelo en la sesión
            request.session['modelo_path'] = modelo_path
            messages.success(request, 'El modelo se cargo correctamente.')
            # Redirigir a alguna página de confirmación o a la siguiente fase
            return render(request, 'modulo/fases_proceso.html', {'form': form,
                                                                'estudiante': estudiante})
        else: ...
    else: ...
```

Figura 72. Función para cargar un modelo en el modelo

Con respecto a la **Figura 72**, la función `GET_object_or_404` recupera el objeto Estudiante según el ID proporcionado en la URL. Si no se encuentra el estudiante, se devuelve un error 404. Al procesar el método POST, el formulario se valida usando `ModeloForm(request.POST, request.FILES)` para procesar los datos del formulario que incluye el archivo adjunto (`request.FILES`). El archivo de modelo se guarda en el servidor con la ruta especificada almacenada en `request.session['modelo_path']`. Por otro lado, al procesar el método GET, si el método de solicitud no es POST (`request.method != 'POST'`), se muestra el formulario vacío (`ModeloForm()`). Si no se

proporciona un archivo, se carga el modelo predeterminado (modelo_predeterminado_path). La plantilla fases_proceso.html se renderiza con el formulario (form), los datos del estudiante y los mensajes correspondientes (mensaje_confirmacion o mensaje_error).

Cargar modelo: En la **Figura 73**, se muestra la interfaz para cargar un modelo o utilizar un modelo predeterminado. Esta interfaz brinda la posibilidad de seleccionar y cargar un archivo.pkl para realizar la predicción o se puede utilizar el que ya viene predeterminado.

Módulo Predictivo

Fase 1: Selección

Fase 2: Ver bitacora

Fase 3: Carga

Fase 4: Predicción

Detalles de la Fase 3

Estudiante: Roberta Paz

Fase 3: Carga del Modelo

Seleccionar archivo del modelo (.pkl)

Elegir archivo No se ha seleccionado ningún archivo

Cargar Modelo

Utilizar el modelo predeterminado

Figura 73. Interfaz gráfica para cargar modelo

Funcion realizar_prediccion. – Se utilizo para realizar la predicción utilizando el modelo previamente cargado y almacenado en la sesión de acuerdo a la **Figura 74**.

```

def realizar_prediccion(request, estudiante_id):
    estudiante = get_object_or_404(Estudiante, pk=estudiante_id)
    planificaciones = Planificacion.objects.filter(estudiante=estudiante)
    bitacoras = NuevaBitacora.objects.filter(bitacora__estudiante=estudiante)
    context = { ...
    if request.method == 'POST':
        datos_transformados = request.session.get('datos_transformados')
        modelo_path = request.session.get('modelo_path')
        if not datos_transformados or not modelo_path: ...
        modelo_optimizado = joblib.load(modelo_path)
        X_prueba = pd.DataFrame([datos_transformados]).drop('avanceLectoescritura',
                                                            axis=1)
        y_prueba = pd.DataFrame([datos_transformados]).get('avanceLectoescritura')
        prediccion = modelo_optimizado.predict(X_prueba)
        importancias_temas = modelo_optimizado.feature_importances_
        temas_importancia = dict(zip(temas, importancias_temas))
        temas_ordenados = sorted(temas_importancia.keys(),
                                  key=lambda x: temas_importancia[x], reverse=True)
        avance_predicho = prediccion[0] # Obtener el nivel de avance predicho
        N_temas_importantes = 5
        temas_relevantes = temas_ordenados[:N_temas_importantes]
        temas_trabajados = {tema: min(
            datos_transformados.get(tema, 0), umbrales[tema]['max']) for tema in temas}
        precision_prueba = precision_score([y_prueba], [prediccion])
        sesiones_faltantes = {}
        total_sesiones_restantes = 0
        temas_a_recomendar = []
        promedio_sesiones_restantes = 0
        if avance_predicho != "Alto": ...
        request.session['prediccion_data'] = {} ...
        return JsonResponse(request.session['prediccion_data'])
    return render(request, 'modulo/fases_proceso.html', context)

```

Figura 74. Función para realizar la predicción y recomendar temas

Donde `JOBLIB.load(modelo_path)`, cargó el modelo almacenado en `modelo_path` utilizando `joblib`; `Pd.DataFrame` creó el `DataFrame X_prueba` con los datos transformados, excluyendo la columna `avanceLectoescritura`; `Pd.DataFrame` obtuvo la Serie `y_prueba` con la columna `avanceLectoescritura` para comparación con la predicción.

Para la realización de la predicción, el `Modelo_optimizado.predict(X_prueba)`, utilizó el modelo cargado para predecir sobre `X_prueba`. Para identificar los temas relevantes se utilizó la variable `Temas_relevantes` y con `feature_importans` se obtuvo los temas más importantes según el modelo. Con ello se identificaron los temas que el modelo consideró necesarios de mejora para el estudiante. `JsonResponse(data)`, devolvió un objeto JSON con la predicción y los temas relevantes para procesamiento por el frontend.

Realizar predicción: En la **Figura 75**, se presentó la interfaz diseñada para realizar predicciones en el módulo. Esta permitía ejecutar la predicción del avance en la lectoescritura y mostrar los resultados calculados según el modelo previamente utilizado, además de recomendar temas para reforzar el progreso del estudiante. El botón “Realizar Predicción” mostraba los resultados de la predicción y las recomendaciones

de temas. El botón “Reporte” generaba un PDF con detalles técnicos adicionales sobre la predicción. Para volver a la fase inicial de selección de estudiante, se utilizaba el botón “Finalizar”.

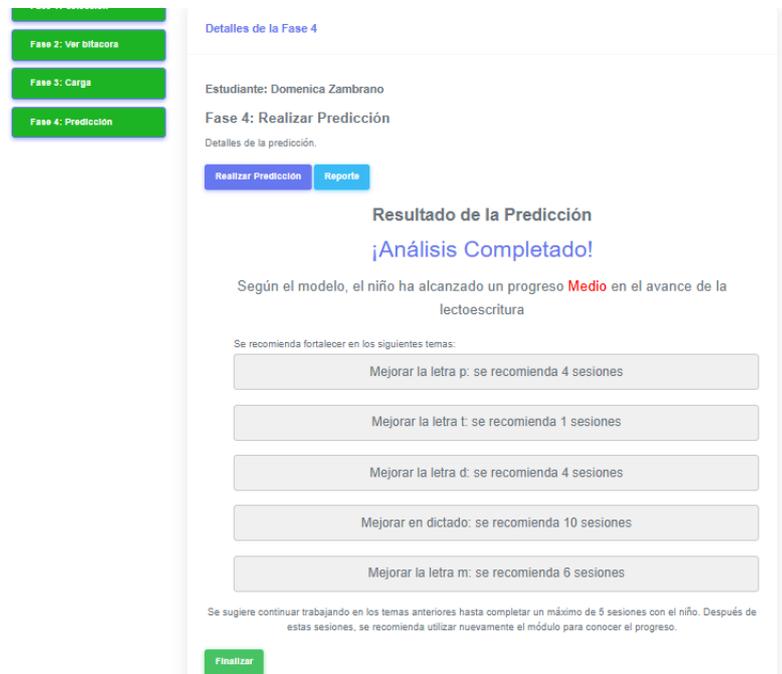


Figura 75. Interfaz gráfica para realizar predicción

Funcion. exportar_prediccion_pdf. – La función que se muestra en la **Figura 76**, generó un informe en formato PDF que contiene los resultados de la predicción realizada sobre un estudiante.

```
@csrf_exempt
def exportar_prediccion_pdf(request, estudiante_id):
    try:
        prediccion_data = request.session.get('prediccion_data')
        if not prediccion_data or prediccion_data.get('estudiante_id') != estudiante_id:
            return JsonResponse({'error':
                'Datos de predicción no encontrados o no coinciden con el estudiante'},
                status=400)
        estudiante = get_object_or_404[Estudiante, pk=estudiante_id]
        planificaciones = Planificacion.objects.filter(estudiante=estudiante)
        bitacoras = NuevaBitacora.objects.filter(bitacora__estudiante=estudiante)
        # Crear contexto para el PDF
        context = { ...
        html_string = render_to_string('modulo/resultado_prediccion.html', context)
        pdf_file = HTML(string=html_string).write_pdf()
        response = HttpResponse(pdf_file, content_type='application/pdf')
        response['Content-Disposition'] =
            f'attachment; filename="detalle_prediccion_{estudiante_id}.pdf"'
        return response

    except Exception as e:
        print(traceback.format_exc()) # Esto imprimirá el error completo en los logs
        return JsonResponse({'error': 'Ocurrió un error interno en el servidor.'},
            status=500)
```

Figura 76. Función para exportar los datos de la predicción

El informe PDF se creó utilizando `render_to_string`, que renderiza la plantilla `resultado_prediccion.html` como un PDF utilizando los datos del contexto (`context`). Se garantiza que los datos se presenten de manera adecuada para que puedan verse y descargarse como un archivo PDF.

6.2. Planear la monitorización y mantenimiento

El plan fue diseñado para requerir actualizaciones manuales periódicas de los datos. Esto se realizó para mejorar el análisis y optimizar la clasificación del modelo.

6.3. Producir el informe final.

El objetivo principal del proyecto fue desarrollar un modelo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Se utilizó el análisis exploratorio de datos mediante Data Mining, utilizando el ciclo de vida de la metodología CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining). Las etapas de la metodología se han detallado en cinco fases que son:

1. **Comprensión del Negocio:** Se estableció el contexto del problema y se determinó el objetivo del proyecto para predecir el progreso en lectoescritura en niños con TDAH.
2. **Comprensión de los Datos:** Se recopilaron los datos necesarios para el análisis, incluyendo variables relevantes como sexo, edad, inasistencias, avances en terapias, conducta y temas tratados.
3. **Preparación de los Datos:** Los datos se limpiaron, transformaron y prepararon para el modelado. Esto incluyó codificar variables categóricas, manejar valores faltantes y normalizar datos cuando fuera necesario.
4. **Modelado:** Se seleccionaron y entrenaron varios modelos predictivos como Decision Tree, Random Forest y Multilayer Perceptron. El rendimiento de estos modelos se evaluó mediante métodos de validación cruzada y validación cruzada estratificada.
5. **Evaluación:** Se llevó a cabo utilizando métricas como precisión, recall y F1-score, utilizando datos de prueba para determinar qué modelo ofrece mejor rendimiento.
6. **Despliegue:** El modelo optimizado se implementó en un prototipo del sistema, para probar su capacidad para realizar predicciones en tiempo real.

6.1.6. Pruebas

Como parte de la última etapa de la metodología XP, se realizaron pruebas unitarias para cada uno de los métodos del módulo predictivo y del prototipo del sistema. Estas pruebas tienen como objetivo verificar que estos métodos funcionan correctamente y se comportan en diferentes escenarios. Estas pruebas son necesarias para asegurar la calidad del código y que se cumpla con las especificaciones esperadas. Para ver las pruebas unitarias, consulte el **Anexo 3** en la sección 4. A continuación, se muestra de manera general las pruebas unitarias realizadas.

Tabla 39. Prueba unitaria N PU-001

PRUEBA UNITARIA		N	PU-001
		Versión de ejecución	de 1.0
		Componente	Módulo de Análisis Predictivo
Caso de prueba	Definir si la lista mostró a estudiantes entre 7 a 8 años con TDAH		
Descripción del caso	Validar si se muestra la lista de estudiantes.		
Observaciones	El valor que mostrará estos resultados será un filtro		
Método	seleccionar_estudiante()		
Descripción	Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
Se realiza en la Fase 1: Se muestra la lista de estudiantes.	--	True	Aprobada

Tabla 40. Prueba unitaria N PU-002

PRUEBA UNITARIA		N	PU-002
		Versión de ejecución	de 1.0
		Componente	Módulo de Análisis Predictivo
Caso de prueba	Definir si no se mostró la lista con los estudiantes entre 7 a 8 años con TDAH		
Descripción del caso	Validar si no se muestra la lista de los estudiantes.		
Observaciones	El valor que mostrará estos resultados será un filtro		
Método	seleccionar_estudiante()		
Descripción	Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
Se realiza en la Fase 1: Se muestra la lista vacía, se verifica que no pueda pasar a la siguiente fase.		False	Aprobada

Tabla 41. Prueba unitaria PU-003

PRUEBA UNITARIA	N	PU-003	
	Versión de ejecución	de 1.0	
	Componente	Módulo de Análisis Predictivo	
Caso de prueba	Definir si se seleccionó a un estudiante entre 7 a 8 años con TDAH		
Descripción del caso	Validar si el estudiante se encuentra seleccionado		
Observaciones	El valor es el id del estudiante seleccionado.		
Método	Seleccionar_estudiante()		
Descripción	Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
Se realiza en la Fase 1: Se selecciona a un estudiante de la lista para pasar a la siguiente fase.	Estudiante_id	True	Aprobada

Tabla 42. Prueba unitaria N PU-004

PRUEBA UNITARIA	N	PU-004	
	Versión de ejecución	de 1.0	
	Componente	Módulo de Análisis Predictivo	
Caso de prueba	Definir si no se seleccionó a un estudiante entre 7 a 8 años con TDAH		
Descripción del caso	Validar si el estudiante no se encuentra seleccionado		
Observaciones	Ninguna		
Método	Seleccionar_estudiante()		
Descripción	Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
Se realiza en la Fase 1: Si no se selecciona ningún estudiante de la lista, no se podrá pasar a la siguiente fase.	No se realiza la selección.	False	Aprobada

6.2. Objetivo 2: Validar el módulo predictivo en el progreso de la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) a través de un prototipo.

Como segundo objetivo se planteó “Validar el módulo predictivo en el progreso de la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) a través de un prototipo”, el cual se dividió en 4 fases que son:

- **Pruebas unitarias, pruebas de pruebas de carga, rendimiento, y pruebas de aceptación:** Se realizaron pruebas para garantizar que el prototipo del sistema y modulo predictivo cumpliera con los requisitos y funcionara adecuadamente bajo distintas condiciones.
- **Elaboración del cuestionario de evaluación basado en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM):** Se elaboró un cuestionario de evaluación abarcando aspectos como la facilidad de uso, la utilidad percibida, la actitud de uso e intención de uso para ser aplicado a los estudiantes de Psicología Clínica y Psicopedagogía.
- **Tabulación de los resultados:** Los resultados se tabularon mediante la escala Likert para facilitar el análisis de las respuestas.
- **Análisis de los resultados obtenidos:** Se llevó a cabo un análisis de los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes.

6.2.1. Pruebas unitarias, pruebas de carga, rendimiento, y pruebas de aceptación.

A continuación, la *Tabla 43* presenta los resultados de las pruebas ejecutadas, incluyendo el número total de casos de prueba, el número de incidentes detectados y el número de incidentes resueltos para cada tipo de prueba realizada.

Tabla 43. Pruebas del sistema

Prueba	Número de casos de pruebas ejecutados	Número de incidentes	Número de incidentes resueltos
Pruebas unitarias	21	0	0
Pruebas de carga y rendimiento	19	0	0
Pruebas de aceptación	76	0	0

6.2.1.1.Pruebas unitarias

Como parte del desarrollo del prototipo del sistema y el módulo predictivo se implementaron pruebas unitarias que permitió probar pequeñas unidades de código de forma aislada; Se utilizó la clase TestCase y la librería “django-dynamic-fixture”.

Se desarrolló la clase tests como se visualiza en la **Figura 77**, donde cada vista del módulo predictivo fue sometida a pruebas individuales. Se creó una clase de pruebas llamada ModuloViewsTestCase, la cual contiene métodos específicos para evaluar el comportamiento de cada vista del módulo predictivo en diferentes escenarios.

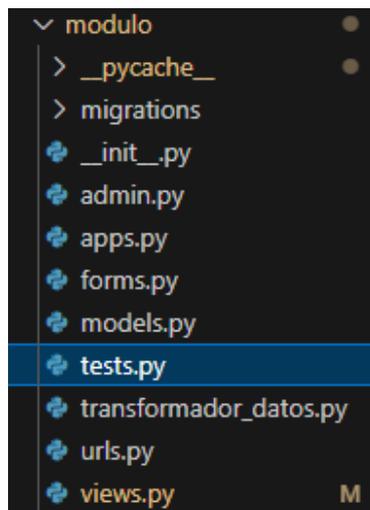


Figura 77. Archivo de pruebas unitarias (tests.py) para módulo predictivo

Para la realización de las pruebas se configuraron las variables necesarias, creando los datos de prueba correspondientes, como la información del estudiante, su edad, diagnóstico, planificación asociada y bitácora correspondiente, como se detalla en la **Figura 78**. Estos datos constituyen la base para las pruebas unitarias de cada funcionalidad específica del módulo predictivo.

```
class ModuloViewsTestCase(TestCase):
    def setUp(self):
        # Crear datos de prueba
        self.estudiante = G(Estudiante)
        self.diagnostico = G(Diagnostico, nombre_diagnostico='TDAH')
        self.planificacion = G(Planificacion, estudiante=self.estudiante,
                               diagnostico=self.diagnostico)
        self.bitacora = G(NuevaBitacora, bitacora__estudiante=self.estudiante)
        self.client = Client()
```

Figura 78. Configuración de los datos para las pruebas

En la **Figura 79** se detalla la prueba unitaria para la funcionalidad de selección de estudiantes con TDAH tiene como objetivo verificar que la vista correspondiente a la lista de estudiantes diagnosticados con TDAH se cargue correctamente y emplee la plantilla adecuada. Esta prueba asegura que la vista responda de manera adecuada a las solicitudes y muestre correctamente los estudiantes dentro del rango de edad especificado con diagnóstico de TDAH.

```
def test_seleccionar_estudiante_view(self):
    url = reverse('listar_estudiantes_tdah')
    response = self.client.get(url)
    self.assertEqual(response.status_code, 200)
    self.assertTemplateUsed(response, 'modulo/fases_proceso.html')
```

Figura 79. Listar estudiantes con TDAH

La **Figura 80** presenta la prueba unitaria de la funcionalidad de transformación de datos del estudiante, con el objetivo de garantizar que estos sean compatibles con el modelo predictivo. Esta prueba verifica que la vista encargada de la transformación de datos se cargue correctamente y utilice la plantilla adecuada para asegurar una conversión correcta y efectiva de los datos.

```
def test_transformar_datosF_view(self):
    url = reverse('transformar_datosF', kwargs={'estudiante_id':
                                                self.estudiante.pk})
    response = self.client.get(url)
    self.assertEqual(response.status_code, 200)
    self.assertTemplateUsed(response, 'modulo/fases_proceso.html')
```

Figura 80. Transformar los datos del estudiante seleccionado

De acuerdo a la prueba unitaria presentada en la **Figura 81**, se verifica la funcionalidad de carga del modelo predeterminado para realizar predicciones. Esta prueba asegura que la vista encargada de la carga del modelo se cargue correctamente y utilice la plantilla adecuada, garantizando así que el modelo predeterminado esté disponible para las predicciones.

```
def test_cargar_modelo_view(self):
    # Prueba para la vista que carga el modelo
    url = reverse('cargar_modelo', kwargs={'estudiante_id':
                                            self.estudiante.pk})
    response = self.client.get(url)
    self.assertEqual(response.status_code, 200)
    self.assertTemplateUsed(response, 'modulo/fases_proceso.html')
```

Figura 81. Cargar el modelo predeterminado que utilizara el módulo predictivo

La siguiente prueba unitaria que se visualiza en la **Figura 82**, verifica la funcionalidad de carga de un modelo específico. Esta prueba asegura que la vista encargada de la carga del modelo se cargue correctamente y utilice la plantilla adecuada. Además, valida que el modelo predeterminado se cargue sin problemas.

```
def test_cargar_modelo_view(self):
    url = reverse('cargar_modelo', kwargs={'estudiante_id':
                                          self.estudiante.pk})
    response = self.client.get(url)
    self.assertEqual(response.status_code, 200)
    self.assertTemplateUsed(response, 'modulo/fases_proceso.html')
    form_data = { ...
    response = self.client.post(url, form_data, format='multipart')
    self.assertEqual(response.status_code, 200)
    self.assertContains(response, "El modelo se ha cargado correctamente.")
```

Figura 82. Cargar un modelo que utilizara el módulo predictivo

En la prueba unitaria que se observa en la **Figura 83** se centra en la funcionalidad de realizar la predicción con los datos del estudiante y el modelo cargado. Esta prueba asegura que la vista encargada de la predicción se cargue correctamente y procese la solicitud de predicción sin errores, garantizando así la correcta ejecución del proceso predictivo.

```
def test_realizar_prediccion_view(self):
    url = reverse('realizar_prediccion', kwargs={'estudiante_id':
                                                self.estudiante.pk})
    response = self.client.post(url)
    self.assertEqual(response.status_code, 200)
```

Figura 83. Realizar la predicción para conocer el avance de la lectoescritura

Como se visualiza en la **Figura 84**, en total se desarrollaron las pruebas para cada vista del módulo predictivo, cubriendo diversos aspectos como la selección del estudiante, transformación de los datos, la carga del modelo y la realización de la predicción. Todas las pruebas fueron ejecutadas con éxito, garantizando el correcto funcionamiento de las vistas.

```
System check identified no issues (0 silenced).
....
-----
Ran 4 tests in 0.134s

OK
Destroying test database for alias 'default'...
```

Figura 84. Ejecución exitosa de las pruebas unitarias

Se presentó ejemplos de pruebas unitarias sobre el módulo predictivo en cada una de sus fases, probando la comunicación de los componentes y sus respuestas. Para revisar con más detalle las pruebas realizadas de esta y otras funciones del prototipo del sistema incluyendo la configuración y los resultados obtenidos, consultar el **Anexo 4** en la sección 3.2.

6.2.1.2. Pruebas de Carga y Rendimiento

Las pruebas de carga y rendimiento fueron realizadas utilizando la herramienta Apache JMeter versión 5.6.3. Se seleccionaron las URLs más relevantes y concurridas del módulo predictivo y prototipo del sistema para estas pruebas. El objetivo fue garantizar un examen completo de las funcionalidades que se esperan sean las más utilizadas por la mayoría de los usuarios con diversos roles.

Pruebas con 7 usuarios:

Se configuró un grupo de hilos en el módulo predictivo, estableciendo una población de 7 usuarios que representó el número máximo de usuarios interactuando simultáneamente. Para el tiempo de aceleración se definió con un valor de 1. Con estos valores se iniciaron 7 subprocesos por cada segundo como se observa en la **Figura 85**.

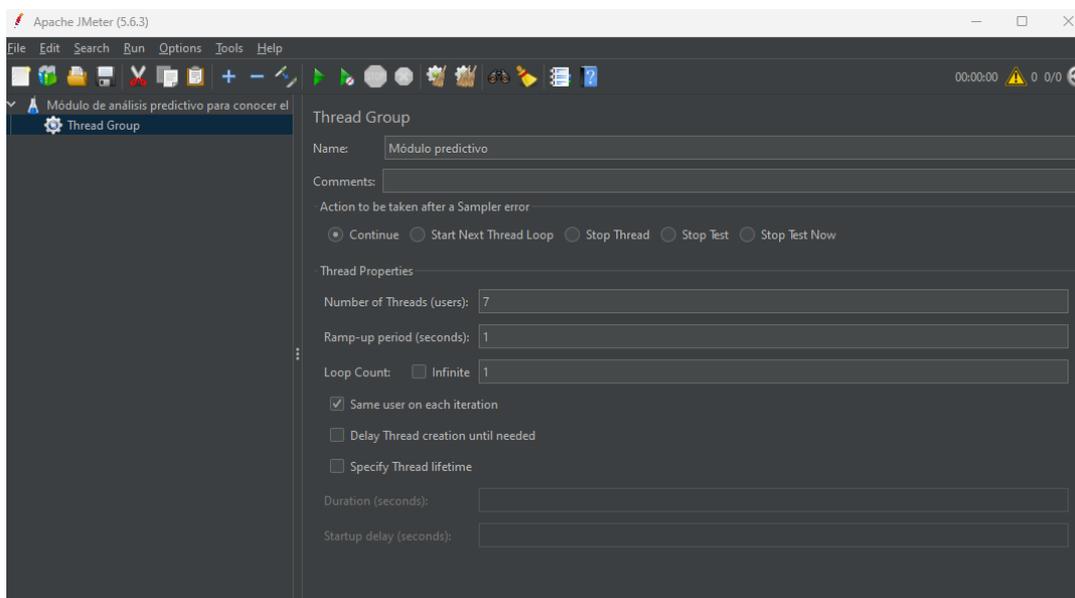


Figura 85. Configuración de Grupo de Hilos en Apache JMeter 5.6.3

Esta configuración proporcionó un escenario realista para evaluar el rendimiento del módulo predictivo bajo carga, asegurando que pueda manejar eficazmente las interacciones simultáneas de múltiples usuarios. Se añadieron solicitudes con el método GET, para obtener información relacionada con algunas funciones del módulo predictivo. Todas las solicitudes enviadas al servidor obtuvieron respuestas satisfactorias, como se muestra en la **Figura 86**.

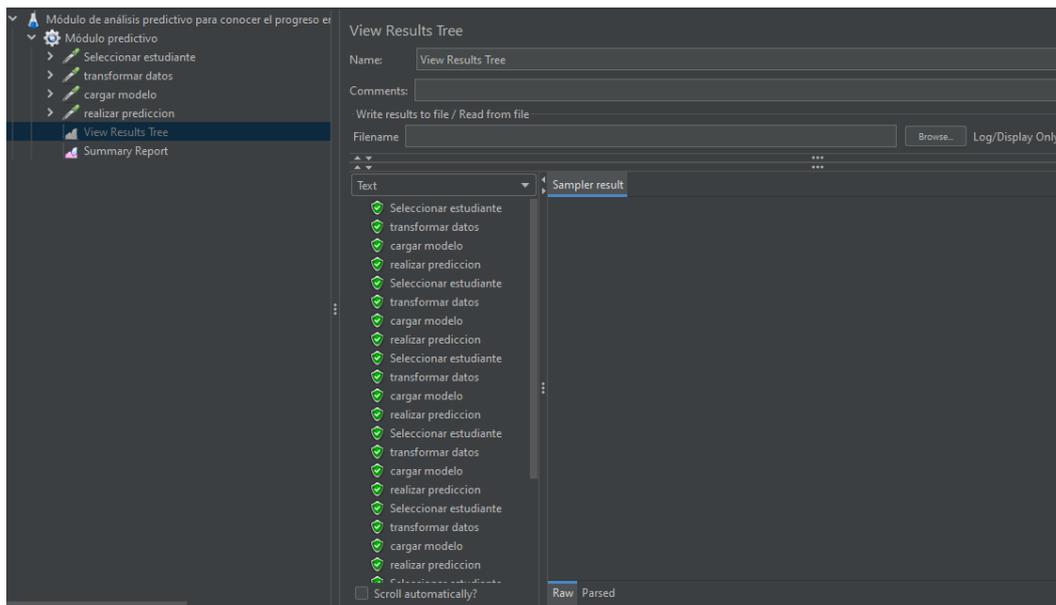


Figura 86. Peticiones realizadas al servidor satisfactoriamente

En la **Figura 87** se visualiza el informe generado por JMeter, el cual detalla cada una de las peticiones, incluyendo el número de muestras, el tiempo promedio de respuesta, el tiempo mínimo, entre otros parámetros.

Summary Report

Name: Summary Report

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename: Errors Successes

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
Seleccionar e...	7	9	7	14	2.49	0.00%	8.2/sec	261.80	1.11	32859.0
transformar d...	7	9	6	15	2.80	0.00%	8.2/sec	307.23	1.20	38517.0
cargar modelo	7	18	12	36	7.55	0.00%	8.1/sec	250.68	1.16	31867.0
realizar predi...	7	9	9	11	0.88	0.00%	8.1/sec	304.38	1.21	38516.0
TOTAL	28	11	6	36	5.69	0.00%	31.2/sec	1081.54	4.50	35439.8

Figura 87. Resultado de la prueba realizada

Como se puede observar en la **Figura 87**, el tiempo promedio de respuesta entre las 28 peticiones realizadas es de 11ms, con un porcentaje de error del 0.00%. Esto indica que el módulo predictivo opera de manera eficiente, manteniendo el rendimiento y soportando la carga máxima posible de 7 usuarios concurrentes que requiere el módulo predictivo.

Pruebas con Loop Count

Para garantizar el rendimiento del módulo predictivo bajo condiciones exigentes, se utilizó la misma configuración del Grupo de Hilos realizada, pero con la adición de un “Loop Count” (Recuento de bucles) infinito con una duración de 120 segundos, con el fin de ejecutar la máxima cantidad de peticiones posibles al servidor.

La **Figura 88** presenta el resultado de la prueba donde se obtuvo un tiempo promedio total de respuesta de 76 ms para 10592 peticiones realizadas en 120 segundos, con un error del 0.00%. Estos resultados confirman que el tiempo de respuesta se mantiene óptimo incluso bajo cargas elevadas de solicitudes al servidor.

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
Seleccionar e...	2651	55	6	285	35.44	0.00%	22.1/sec	708.62	4.12	32859.0
transformar d...	2650	79	7	350	46.64	0.00%	22.1/sec	830.18	3.25	38517.0
cargar modelo	2647	120	12	504	59.63	0.00%	22.0/sec	686.02	3.16	31867.0
realizar predi...	2644	50	7	377	48.57	0.00%	22.0/sec	829.08	3.29	38516.0
TOTAL	10592	76	6	504	55.72	0.00%	88.2/sec	3052.23	13.82	35438.8

Figura 88. Reporte de la prueba realizada con el Loop Count infinito

Al analizar la gráfica presentada en la **Figura 89** se observa que de las 4 solicitudes realizadas 2 de ellas tienen tiempo de respuesta por debajo de los 120 milisegundos. Por lo tanto, se concluye que el módulo predictivo responde de manera óptima dentro de un tiempo ideal menor al segundo, incluso ante una carga pesada de solicitudes al servidor.

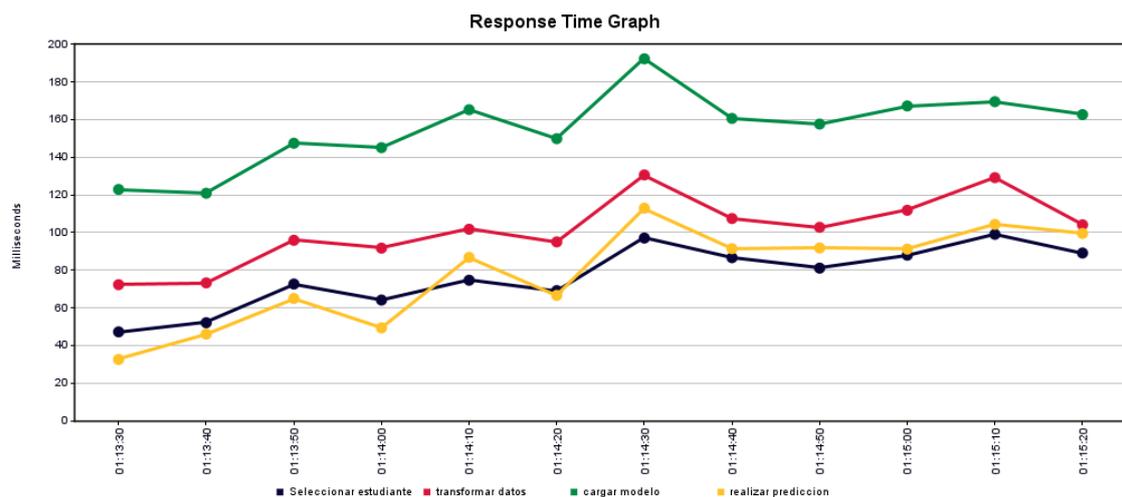


Figura 89. Tiempo de respuesta de las peticiones realizadas al servidor

Se presentaron las pruebas de carga y rendimiento realizadas en el módulo predictivo, abarcando cada una de sus fases y simulando su máxima capacidad de carga y rendimiento. Para revisar más detalles sobre estas pruebas y el resto de funcionalidades del prototipo del sistema, consultar el **Anexo 4** en la sección 3.1.

6.2.1.3. Pruebas de aceptación

En la Tabla 44 se presenta de manera general los casos de pruebas realizados para garantizar que el módulo predictivo y prototipo del sistema cumpliera con los criterios de aceptación de las historias de usuario, estos fueron probados con los estudiantes de la carrera de Psicología Clínica del 7^{mo} y 8^{vo} ciclo y los estudiantes de la carrera de Psicopedagogía del

6^{to}, 7^{mo} y 8^{vo} ciclo. Para obtener más detalles de los casos de pruebas realizadas véase **Anexo 4** sección 3.3.

Tabla 44. Casos de prueba

Nro.	Descripción	HU	Resultado esperado	Estado
CP-01	Inicio de sesión	HU001	Formulario de inicio de sesión	Aprobado
CP-03	Cerrar sesión	HU002	Redirección a la página de inicio	Aprobado
CP-06	Recuperar contraseña	HU003	Redirección a la página de recuperar contraseña	Aprobado
CP-29	Crear estudiante	HU015	Estudiante creado correctamente	Aprobado
CP-37	Crear psicólogo	HU020	Psicólogo creado correctamente	Aprobado
CP-36	Registro de psicólogo con campos incompletos	HU020	Rellene el campo	Aprobado
CP-57	Crear bitácora	HU035	Bitácora creada correctamente	Aprobado
CP-63	Crear bitácora diaria	HU040	Bitácora diaria creada correctamente	Aprobado
CP-68	Selección de estudiante para el módulo predictivo	HU046	Lista de estudiantes	Aprobado
CP-72	Cargar modelo para el módulo predictivo como psicólogo	HU047	No disponible para cargar modelo.	Aprobado
CP-74	Utilizar el modelo predeterminado para el módulo predictivo	HU047	El modelo predeterminado se cargó correctamente	Aprobado
CP-75	Realizar predicción en el módulo predictivo	HU045	Resultado de la predicción	Aprobado
CP-76	Generar reporte de la predicción en el módulo predictivo	HU048	Descarga del PDF	Aprobado

6.2.2. Elaboración de cuestionario de evaluación en base a la facilidad de uso, Utilidad percibida, Actitud de uso e Intención de uso del modelo TAM.

Se desarrolló un cuestionario para evaluar la Facilidad de Uso, Utilidad Percibida, Actitud de Uso e Intención de Uso de acuerdo al modelo TAM para la evaluación de aceptación del módulo predictivo desarrollado. Este cuestionario consta de ocho preguntas para cada una de las categorías mencionadas. En la **Tabla 45** se presenta un resumen del cuestionario. Para ver el cuestionario completo, véase el **Anexo 5**.

Tabla 45. Cuestionario de evaluación según el modelo TAM

Cuestionario de evaluación del Módulo Predictivo	
Preguntas en base a la facilidad de uso	
Identificador	Pregunta
FU01	¿Considera que el uso del “Módulo Predictivo” es fácil?
FU02	¿Considera que aprender a usar el “Módulo Predictivo” es claro y comprensible?
FU03	¿Aprender a usar el “Módulo Predictivo” no significa un problema?
FU04	¿Cree que el “Módulo Predictivo” requiere un tiempo mínimo de aprendizaje para su utilización?
Cuestionario de evaluación del Módulo Predictivo	
Preguntas en base a la Utilidad percibida	
Identificador	Pregunta
UP01	¿Considera que el uso del “Módulo Predictivo” permite conocer el progreso en la lectoescritura de los niños de manera más rápida?
UP02	¿Considera que el “Módulo Predictivo” es muy útil?
UP03	¿Considera que el “Módulo Predictivo” podría ser un recurso valioso para los psicólogos que trabajan en el área educativa?
UP04	¿Considera que el “Módulo Predictivo” identifica adecuadamente los temas que se podrían recomendar para mejorar el avance en la lectoescritura?
Preguntas en base a la Actitud de Uso	
Identificador	Pregunta
AU01	¿Tiene una actitud positiva hacia el uso del “Módulo Predictivo”?
AU02	¿Considera que el “Módulo Predictivo” es beneficioso para los niños con TDAH?

Preguntas en base a la Actitud de Uso

Identificador	Pregunta
AU03	¿Considera que el “Módulo Predictivo” es una herramienta valiosa para apoyar el aprendizaje de la lectoescritura?
AU04	¿Tiene una opinión positiva sobre el uso del “Módulo Predictivo” para conocer el progreso de la lectoescritura en niños con TDAH?

Preguntas en base a la Intención de Uso

Identificador	Pregunta
IU01	¿Considera que el uso del “Módulo Predictivo” facilita conocer el progreso en la lectoescritura de manera más fácil y rápida?
IU02	¿Tiene la intención de recomendar el uso del “Módulo Predictivo” a otros psicólogos?
IU03	¿Tendrá en cuenta la opinión de otros psicólogos que usaron el “Módulo Predictivo”?
IU04	¿Tiene la intención de usar el “Módulo Predictivo” para predecir el avance de la lectoescritura?

Basado en la **Tabla 45**, se diseñó un formulario en Google Forms, este formulario fue dirigido a los estudiantes del séptimo y octavo ciclo de la carrera de Psicología Clínica, así como a los estudiantes de sexto, séptimo y octavo ciclo de la carrera de Psicopedagogía. A través de esta encuesta, se buscaba que los participantes manifiesten su grado de aceptación del módulo predictivo.

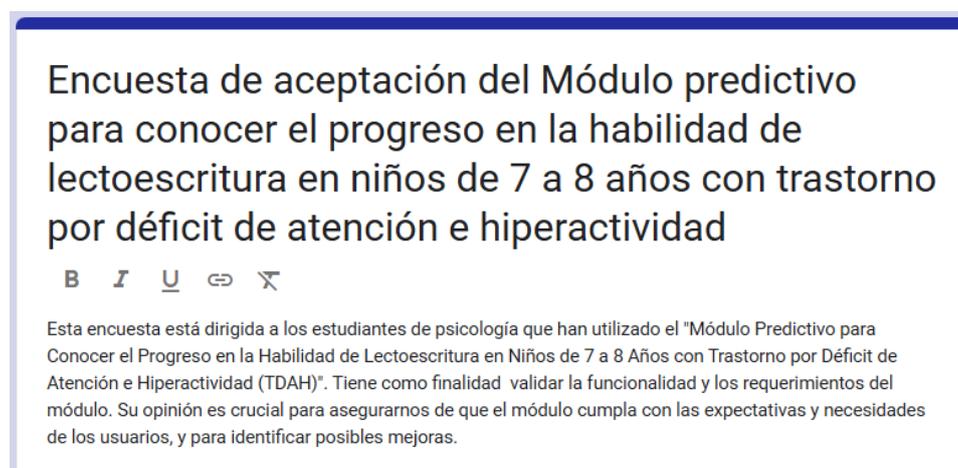


Figura 90. Encuesta de aceptación del módulo predictivo

6.2.3. Tabulación de los resultados considerando la escala Likert.

Para evaluar la aceptación del módulo predictivo, la encuesta se inició con los estudiantes de la carrera de Psicología Clínica de los ciclos séptimo, octavo y posteriormente a los estudiantes de la carrera de Psicopedagogía de los ciclos sexto, séptimo y octavo. Para obtener más información sobre los resultados de la evaluación, consulte el **Anexo 6**. Cada respuesta de la encuesta estuvo enfocada en la escala Likert con cinco opciones:

1. Totalmente en desacuerdo.
2. En desacuerdo
3. Indiferente
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo.

A continuación, se presentan los resultados tabulados de la evaluación del modelo TAM en relación a cada categoría. La evaluación incluyó a un total de 51 estudiantes de Psicología Clínica y 60 estudiantes de Psicopedagogía.

Como se visualiza en la **Tabla 46** se tabularon los resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes de Psicología Clínica (PC) y Psicopedagogía (PP) con respecto a la categoría de Facilidad de uso (FU). Las preguntas evaluadas se enumeraron como FU01 a FU08 correspondientes a cada pregunta de la encuesta. Los resultados se expresan en porcentajes (%) y se distribuyen según las categorías de la escala Likert:

- Nada/Totalmente en desacuerdo (N/TN)
- Bajo/En desacuerdo (B/ED)
- Normal/Indiferente (N/I)
- Medio/De acuerdo (M/DA)
- Alto/Totalmente de acuerdo (A/TD).

Tabla 46. Evaluación TAM en Psicología Clínica y Psicopedagogía - Facilidad de uso

Psicología Clínica (PC)						Psicopedagogía (PP)					
FU P	N/TN (%)	B/ED (%)	N/I (%)	M/DA (%)	A/ TD (%)	FU P	N/TN (%)	B/ED (%)	N/I (%)	M/DA (%)	A/ TD (%)
01	-	5.9	7.8	49	37.3	01	1.7	1.7	-	55	41.7
02	-	5.9	5.9	43.1	45.1	02	1.7	1.7	1.7	50	45
03	-	3.9	11.8	49	35.3	03	-	1.7	5	45	48.3
04	-	-	7.8	47.1	45.1	04	-	1.7	10	43.3	45
05	-	9.8	17.6	45.1	27.5	05	1.7	8.3	13.3	51.7	25
06	-	13.7	13.7	37.3	35.3	06	1.7	6.7	3.3	43.3	45
07	-	-	5.9	41.2	52.9	07	-	1.7	3.3	43.3	51.7
08	-	-	13.7	41.2	45.1	08	1.7	-	3.3	46.7	48.3

La Figura 91 muestra la distribución porcentual de las respuestas en la categoría de Facilidad de Uso (FU). En el gráfico, el eje vertical (derecho) muestra los porcentajes de respuestas, mientras que el eje horizontal (inferior) enumera las preguntas de FU01 a FU08. Los gráficos de barras, ubicados arriba de cada pregunta, reflejan la proporción de respuestas en cada categoría de la escala Likert. A la izquierda se muestra el gráfico correspondiente a Psicología Clínica y a la derecha el gráfico de Psicopedagogía.

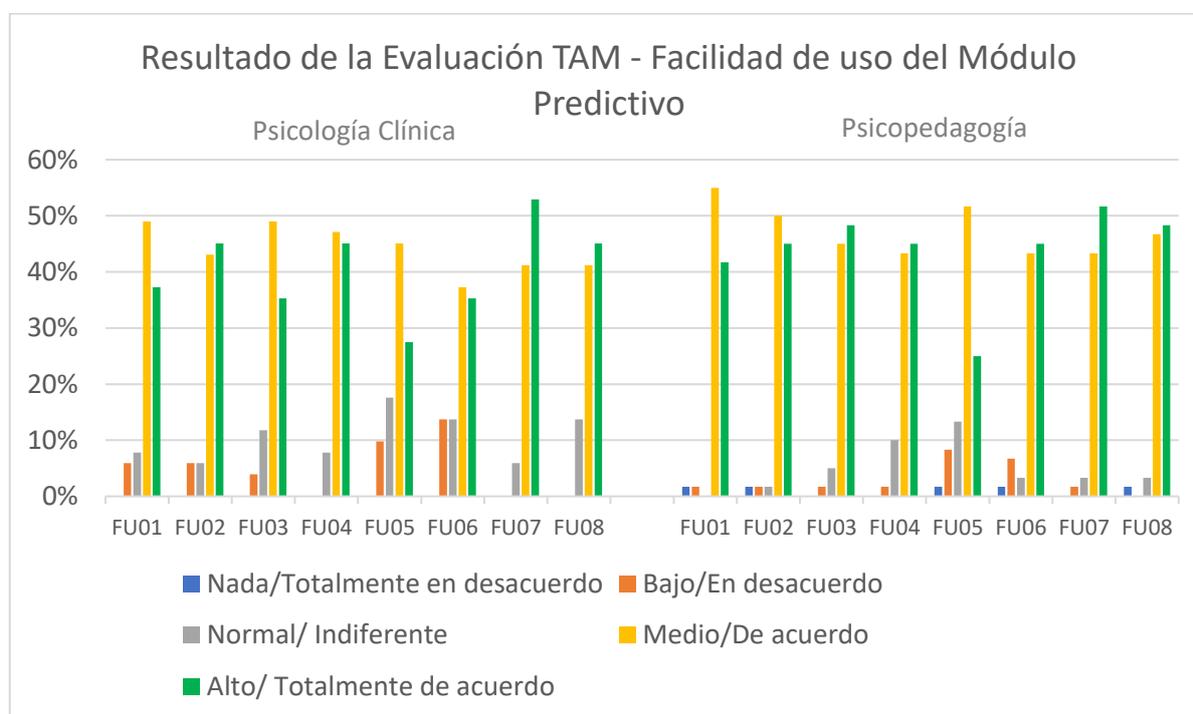


Figura 91. Evaluación TAM en Psicología Clínica y Psicopedagogía - Facilidad de uso.

La Tabla 47 presenta los datos tabulados de la encuesta realizada a estudiantes de Psicología Clínica (PC) y Psicopedagogía (PP), correspondientes a la categoría de Utilidad Percibida (UP). Los porcentajes se distribuyen según las mismas categorías de la escala Likert utilizadas anteriormente. Las preguntas tabuladas son desde UT01 a UT08.

Tabla 47. Evaluación TAM en Psicología Clínica y Psicopedagogía - Utilidad percibida

PC	N/TN	B/ED	N/I	M/DA	A/ TD	PP	N/TN	B/ED	N/I	M/DA	A/ TD
UT	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	UT	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
01	-	-	5.9	27.5	66.7	01	-	-	1.7	50	48.3
02	-	2	2	33.3	62.7	02	-	-	5	43.3	51.7
03	-	2	5.9	25.5	66.7	03	-	-	1.7	40	58.3
04	-	-	9.8	37.3	52.9	04	-	1.7	3.3	46.7	48.3
05	-	2	7.8	39.2	51	05	-	-	8.3	41.7	50
06	19.6	2	5.9	43.1	29.4	06	-	1.7	6.7	46.7	45
07	-	-	5.9	41.2	52.9	07	-	-	6.7	48.3	45
08	-	3.9	5.9	37.3	52.9	08	-	-	6.7	51.7	41.7

La **Figura 92** ilustra la distribución porcentual de las respuestas en la categoría de Utilidad Percibida (UP). Donde se presenta los porcentajes correspondientes y las preguntas numeradas UP01 a UP08. Las barras situadas sobre cada pregunta representan las respuestas en las distintas categorías de acuerdo a la escala Likert establecida. Los gráficos están organizados con el gráfico de Psicología Clínica (PC) a la izquierda y el de Psicopedagogía (PP) a la derecha.

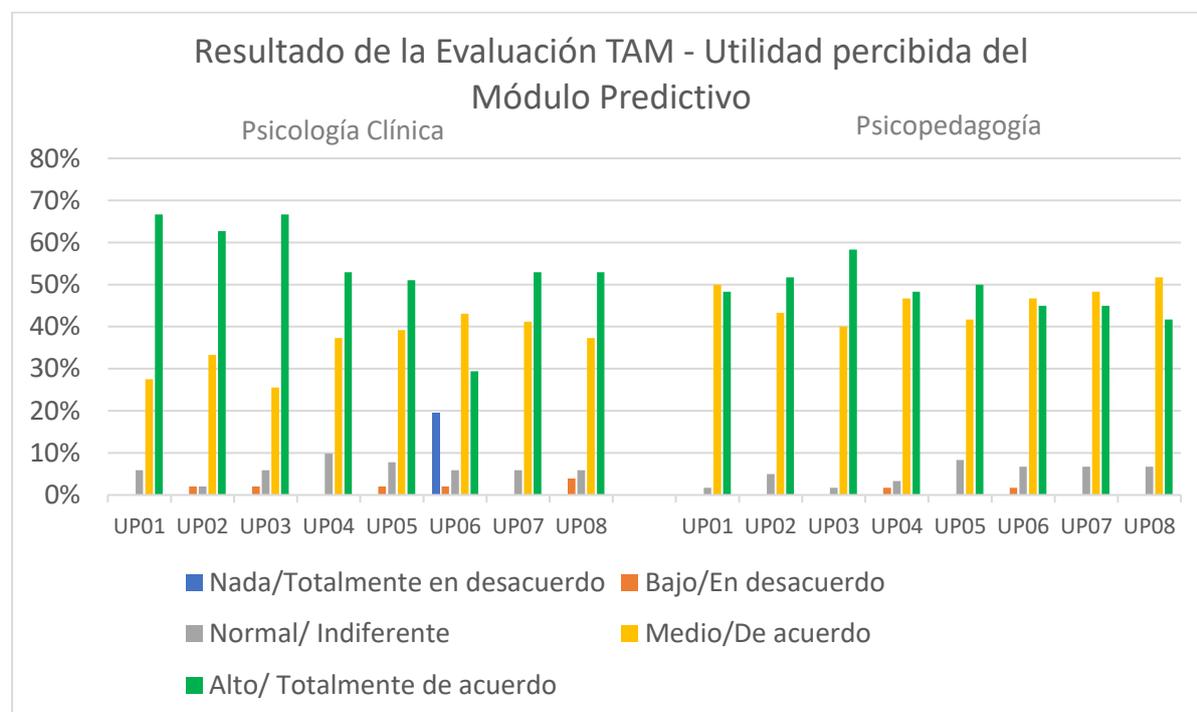


Figura 92. Evaluación TAM en Psicología Clínica - Utilidad percibida

La **Tabla 48** muestra los resultados tabulados correspondientes a la categoría de Actitud de Uso (AU). Los porcentajes están distribuidos según las categorías de la escala Likert. Los datos corresponden a las preguntas numeradas de AU01 al AU08.

Tabla 48. Evaluación TAM en Psicología Clínica y Psicopedagogía - Actitud de uso

PC	N/TN(%)	B/ED	N/I	M/DA	A/ TD	PP	N/TN	B/ED	N/I	M/DA	A/ TD
AU		(%)	(%)	(%)	(%)	AU	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
01	-	2	5.9	49	43.1	01	1.7	-	1.7	41.7	55
02	-	-	2	43.1	54.9	02	-	1.7	3.3	43.3	51.7
03	-	-	2	54.9	43.1	03	-	-	5	40	55
04	2	-	3.9	47.1	49	04	1.7	1.7	1.7	43.3	51.7
05	-	-	5.9	43.1	51	05	-	-	5	46.7	48.3
06	-	2	3.9	54.9	39.2	06	1.7	-	1.7	45	51.7
07	2	-	9.8	62.7	25.5	07	1.7	-	5	45	48.3
08	-	-	7.8	52.9	39.2	08	1.7	-	5	51.7	41.7

Como se visualiza en la **Figura 93** se representa los datos de la categoría de Actitud de Uso (AU). En el gráfico, se denota los porcentajes de respuestas y se indica las preguntas AU01 a AU08. Cada barra sobre las preguntas ilustra la proporción de respuestas en las categorías de la escala Likert. Los gráficos están dispuestos con el gráfico para Psicología Clínica a la izquierda y Psicopedagogía.

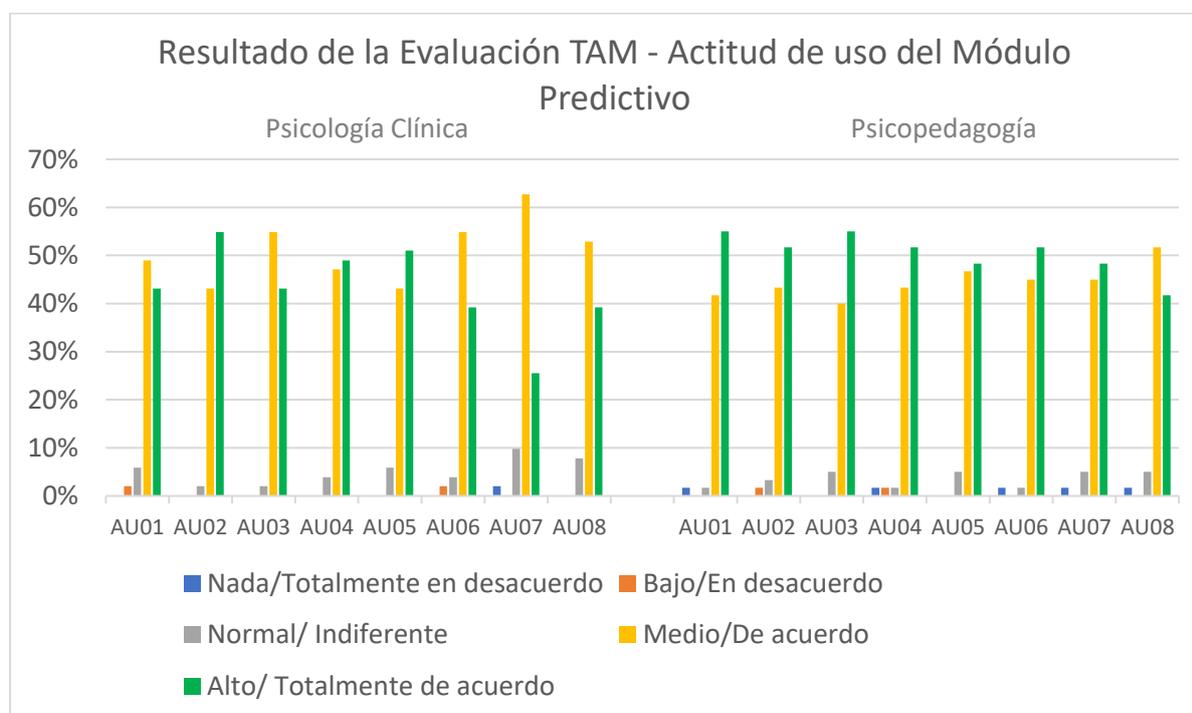


Figura 93. Evaluación TAM en Psicología Clínica - Actitud de uso

La **Tabla 49** se visualizan los datos tabulados para la categoría de Intención de Uso (IU). Los resultados están expresados en porcentajes (%) y clasificados según la escala Likert utilizada. La tabla abarca los resultados de las preguntas numeradas del IU01 al IU08 tanto de la carrera de Psicología Clínica y Psicopedagogía.

Tabla 49. Evaluación TAM realizada en Psicología Clínica - Intención de uso

PC	N/TN	B/ED	N/I	M/DA	A/ TD	PP	N/TN	B/ED	N/I	M/DA	A/ TD
IU	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	IU	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
01	-	-	3.9	56.9	39.2	01	1.7	-	1.7	53.3	43.3
02	-	2	9.8	49	39.2	02	1.7	-	1.7	51.7	45
03	-	-	5.9	35.3	58.8	03	-	-	5	45	50
04	2	2	5.9	56.9	33.3	04	1.7	-	3.3	43.3	51.7
05	-	-	5.9	49	45.1	05	-	-	1.7	46.7	51.7
06	-	3.9	7.8	51	37.3	06	1.7	-	1.7	46.7	50
07	-	-	7.8	49	43.1	07	-	-	3.3	45	51.7
08	-	-	11.8	49	39.2	08	-	-	1.7	48.3	50

La **Figura 94** presenta los resultados de la categoría de Intención de Uso (IU). Donde se muestran los porcentajes y las preguntas IU01 a IU08. Las barras, ubicadas sobre cada pregunta, representan las respuestas en las diferentes categorías de la escala Likert. La figura presenta el gráfico de Psicología Clínica a la izquierda y el de Psicopedagogía a la derecha.

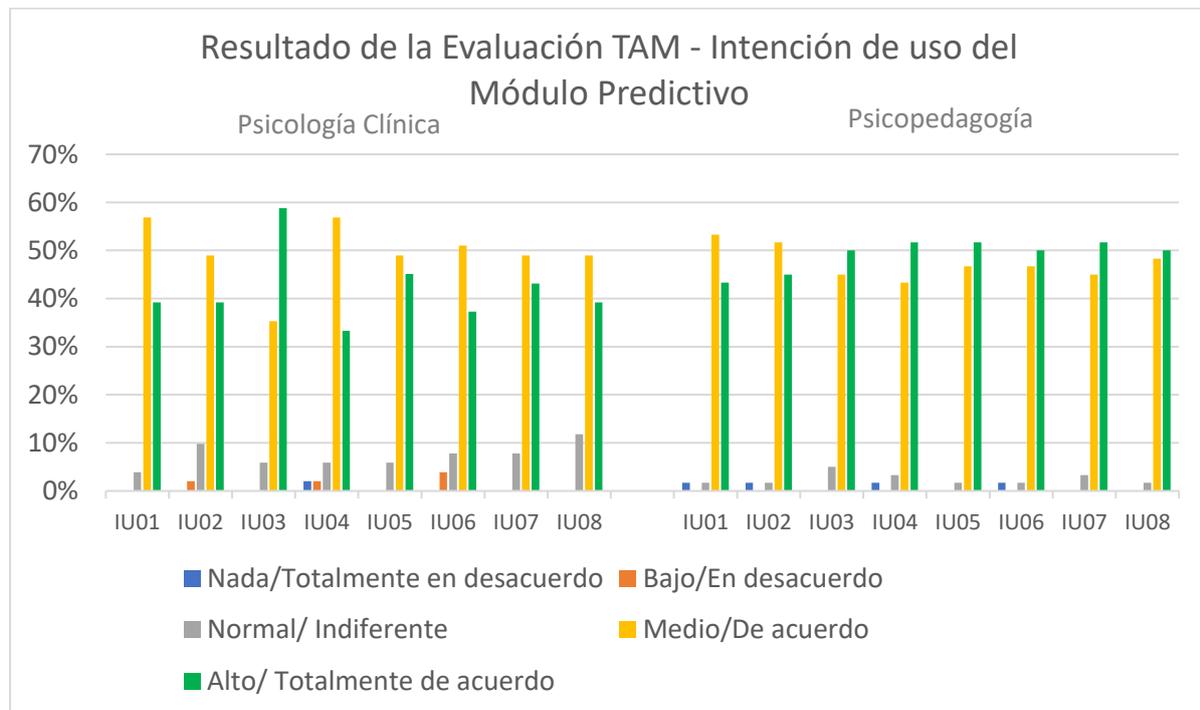


Figura 94. Evaluación TAM en Psicología Clínica - Intención de uso

A continuación, se presentan los promedios ponderados correspondientes a cada pregunta de la encuesta para las categorías de Facilidad de Uso, Utilidad Percibida, Actitud de Uso e Intención de Uso. Estos promedios se calcularon utilizando fórmulas específicas que consideran los valores obtenidos de las respuestas de los estudiantes de Psicología Clínica y Psicopedagogía, así como la escala Likert aplicada. Para obtener estos promedios se utiliza la siguiente fórmula.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

En donde,

- \bar{x} es la media ponderada,
- w_i son los valores a promediar,
- x_i son los pesos correspondientes a cada valor,
- y n es el número total de valores

Para cada categoría, se calculó primero la media ponderada de las respuestas para cada pregunta utilizando los valores y pesos asignados. Posteriormente, se combinó esta información para obtener una media ponderada combinada para cada pregunta, teniendo en cuenta los tamaños de los grupos de Psicología Clínica y Psicopedagogía. Para obtener la media ponderada combinada se utilizó la siguiente fórmula:

$$\bar{x}_q = \frac{(\bar{x}_{q,pc} \cdot npc) + (\bar{x}_{q,pp} \cdot npp)}{npc + npp}$$

En donde,

- \bar{x}_q es la media ponderada combinada para la pregunta q .
- $\bar{x}_{q,pc}$ y $\bar{x}_{q,pp}$ son las medias ponderadas para la pregunta q , en Psicología Clínica y Psicopedagogía.

Finalmente, para determinar el promedio general de cada categoría, se aplicó la fórmula de la media aritmética a los resultados obtenidos:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

En donde,

- \bar{x} es la media aritmética,

- x_i son los valores a promediar,
- y n es el número total de valores.

Facilidad de Uso:

La **Tabla 50** presenta los promedios ponderados correspondientes a cada pregunta de la encuesta (FU01 a FU08).

Tabla 50. Resultados de la media ponderada combinada - Facilidad de Uso

Pregunta	FU01	FU02	FU03	FU04	FU05	FU06	FU07	FU08
Valor	4.26	4.31	4.29	4.34	3.90	4.10	4.46	4.36
Escala	Alto	Alto	Alto	Alto	Medio	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un promedio general de 4.25 resultados aplicando la fórmula de la media aritmética.

Utilidad Percibida:

La **Tabla 51** se presenta los promedios ponderados correspondientes a cada pregunta de la encuesta (UP01 a UP08).

Tabla 51. Resultados de la media ponderada combinada - Utilidad Percibida

Pregunta	UP01	UP02	UP03	UP04	UP05	UP06	UP07	UP08
Valor	4.53	4.51	4.57	4.42	4.41	4.01	4.42	4.37
Escala	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto

En este caso, el promedio general es de 4.40 aplicando la fórmula de la media aritmética.

Actitud de uso:

La **Tabla 52** presenta los promedios ponderados correspondientes a cada pregunta de la encuesta (AU01 a AU08).

Tabla 52. Resultados de la media ponderada combinada - Actitud de uso

Pregunta	AU01	AU02	AU03	AU04	AU05	AU06	AU07	AU08
Valor	4.41	4.49	4.46	4.43	4.44	4.39	4.25	4.32
Escala	Alto							

Con lo cual se obtiene un promedio general de 4.40 de los resultados aplicando la fórmula de la media aritmética.

Intención de uso:

En la **Tabla 53** se presentan los promedios ponderados correspondientes a cada pregunta de la encuesta (IU01 a IU08) para la categoría Intención de uso.

Tabla 53. Resultados de la media ponderada combinada - Intención de uso

Pregunta	IU01	IU02	IU03	IU04	IU05	IU06	IU07	IU08
Valor	4.36	4.32	4.49	4.31	4.45	4.33	4.42	4.39
Escala	Alto							

Con lo cual se obtiene el promedio general de 4.39 de los resultados, aplicando la fórmula de la media aritmética.

6.2.4. Análisis de Resultados

En esta sección, se presentan los resultados del análisis de la encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de Psicopedagogía y Psicología Clínica, donde se evaluaron 4 categorías: Facilidad de Uso, Utilidad Percibida, Actitud de Uso e Intención de Uso. Los datos recopilados se organizaron en gráficos que ilustran la distribución de respuestas en función de cada pregunta. A continuación, se detallan los resultados para cada categoría y pregunta. Para una visualización más detallada de los resultados, consulte el **Anexo 6**.

Resultados de la evaluación TAM – Facilidad de Uso

En cuanto a la facilidad de uso del Módulo Predictivo, los encuestados de Psicología Clínica y Psicopedagogía manifestaron sus posturas en diversas dimensiones.

Respecto a que el uso del módulo predictivo es fácil (UP01), en Psicología clínica el 37.3% indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 49% en un grado medio/de acuerdo, el 7.8% en un grado normal/indiferente, y el 5.9% en un grado bajo/en desacuerdo. Por otro lado, en Psicopedagogía el 41.7% de los encuestados estuvieron en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 55% en un grado medio/de acuerdo, el 1.7% en un grado bajo/en desacuerdo, y el 1.7% en un grado nada/totalmente en desacuerdo. Estos resultados se visualizan en la **Figura 95**, donde se muestra la distribución de respuestas para la pregunta FU01 sobre la facilidad de uso del módulo predictivo.

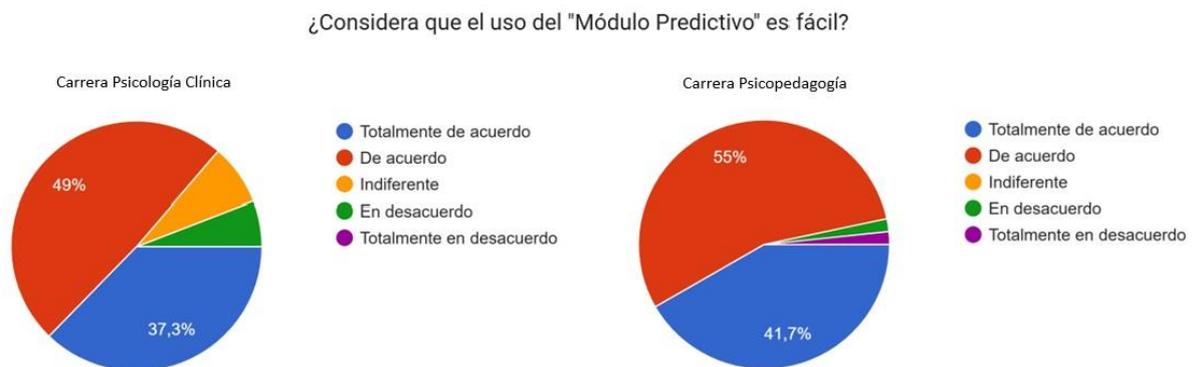


Figura 95. Respuestas a la pregunta FU01 de Psicología Clínica y Psicopedagogía

En cuanto a la claridad y comprensibilidad en el aprendizaje del módulo (FU02), los encuestados de Psicología Clínica y Psicopedagogía manifestaron sus posturas en diversas dimensiones. Donde los encuestados de Psicología Clínica el 45.1% indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 43.1% en un grado medio/de acuerdo, el 3% en un grado normal/indiferente, y el 5.9% en un grado bajo/en desacuerdo. Por otro lado, los estudiantes de Psicopedagogía el 45% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 50% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 1.7% indicaron un grado normal/indiferente, el 1.7% un grado bajo/en desacuerdo y el restante 1.7% en un grado nada/totalmente en desacuerdo. Estos resultados se visualizan en la **Figura 96**, que ilustra la distribución de respuestas para la pregunta FU02 sobre la claridad y comprensión del aprendizaje del módulo predictivo.

¿Considera que aprender a usar el "Módulo Predictivo" es claro y comprensible?

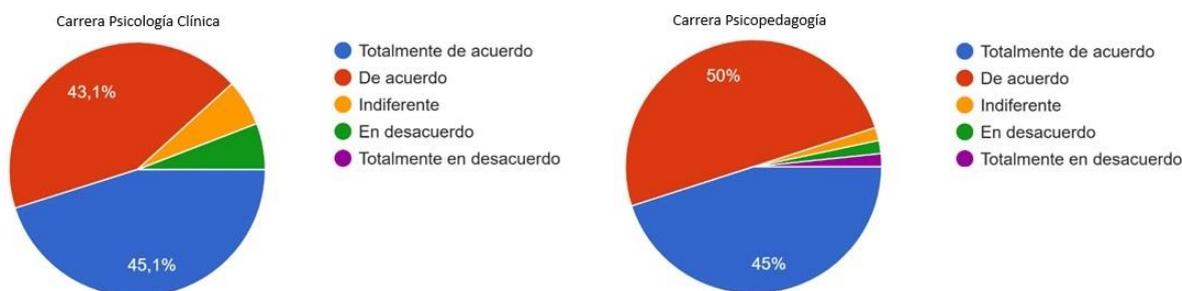


Figura 96. Respuestas a la pregunta FU02 de Psicología Clínica y Psicopedagogía

En cuanto a no presentar problemas al aprender a usar el módulo predictivo (FU03), los encuestados de Psicología Clínica y Psicopedagogía manifestaron sus posturas en diversas dimensiones. Donde el 35.3% de los encuestados de Psicología Clínica indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 49% en un grado medio/de acuerdo, el 11.8% en un grado normal/indiferente, y el 3.9% en un grado bajo/en desacuerdo. Por otro lado, los estudiantes de Psicopedagogía, el 48.3% indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 45% en un grado medio/de acuerdo, el 5% en un grado normal/indiferente, y el 1.7% en un grado bajo/en desacuerdo. Estos resultados se visualizan en la **Figura 97**, que muestra la distribución de respuestas para la pregunta FU03 sobre si aprender a usar el módulo predictivo no representa un problema.

¿Aprender a usar el "Módulo Predictivo" no significa un problema?

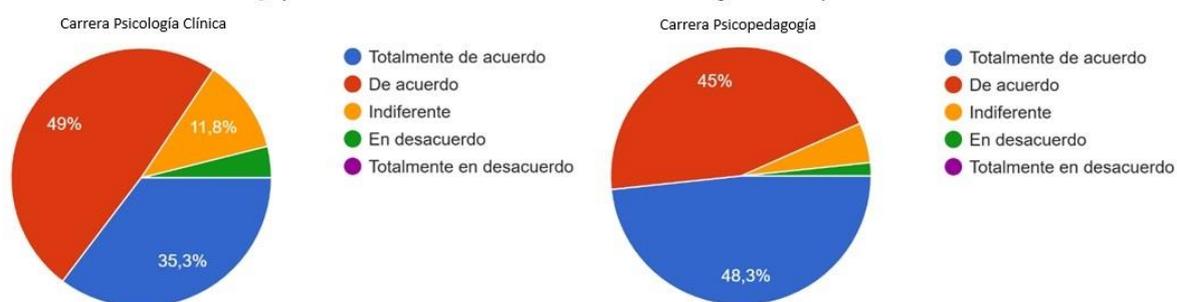


Figura 97. Respuestas a la pregunta FU03 de Psicología Clínica y Psicopedagogía

En cuanto al tiempo mínimo de aprendizaje para la utilización del módulo predictivo (FU04), los encuestados de Psicología Clínica y Psicopedagogía manifestaron sus posturas en diversas dimensiones. Donde el 54.1% de los encuestados de Psicología Clínica indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 47.1% en un grado medio/de acuerdo, y el 7.8% en un grado normal/indiferente. Por otro lado, los estudiantes de Psicopedagogía, el 45% indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 43.3% en un grado medio/de acuerdo, el 10%

en un grado normal/indiferente, y el 1.7% en un grado bajo/en desacuerdo. Estos resultados se visualizan en la **Figura 98**, que presenta la distribución de respuestas para la pregunta FU04 sobre el tiempo mínimo de aprendizaje requerido para el módulo predictivo.

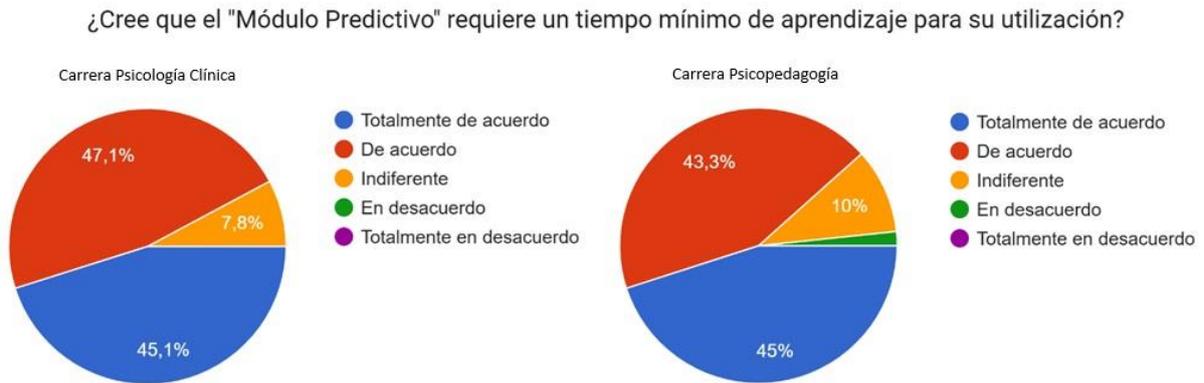


Figura 98. Respuestas a la pregunta FU04 de Psicología Clínica y Psicopedagogía

De acuerdo con los resultados de la media aritmética general aplicados al conjunto de los estudiantes de Psicología Clínica y Psicopedagogía con respecto a la facilidad de uso (FU01-FU08), dio como resultado un 4.25 sabiendo que este resultado corresponde al nivel “Alto/Totalmente de acuerdo” en la escala Likert según los valores definidos en la **Tabla 1**.

Evaluación TAM – Utilidad percibida

En cuanto a la utilidad percibida del módulo predictivo, los encuestados de Psicología Clínica y Psicopedagogía manifestaron sus posturas en diversas dimensiones.

Respecto a la percepción de que el módulo predictivo facilita el conocimiento del progreso en lectoescritura de manera más rápida (UP01), los encuestados de Psicología Clínica el 66.7% indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 27.5% en un grado medio/de acuerdo, y el 5.9% en un grado bajo/indiferente, como se muestra en la **Figura 99**. Por otro lado, los encuestados de Psicopedagogía, el 48.3% indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 50% en un grado medio/de acuerdo, y el 1.7% en un grado normal/indiferente. Estos resultados se visualizan en la **Figura 99**, que muestra la distribución de respuestas para la pregunta UP01 sobre la rapidez en conocer el progreso en la lectoescritura.

¿Considera que el uso del "Módulo Predictivo" permite conocer el progreso en la lectoescritura de los niños de manera más rápida?

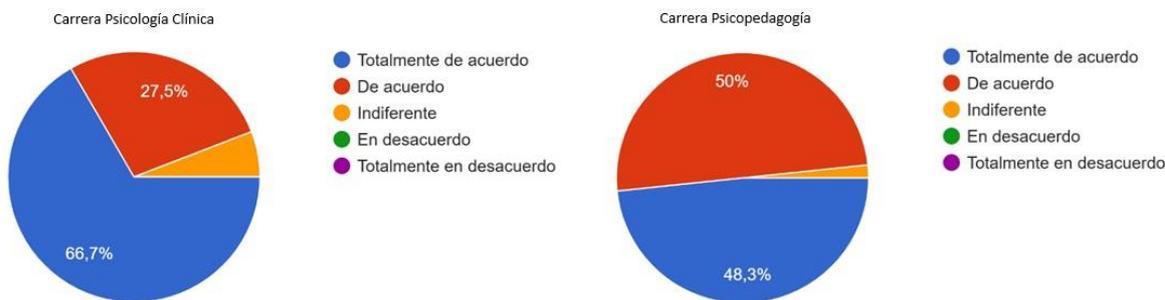


Figura 99. Respuestas a la pregunta UP01 de Psicología Clínica y Psicopedagogía

En cuanto a considerar que el módulo predictivo es útil (UP02), los encuestados de Psicología Clínica el 62.7% indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 33.3% en un grado medio/de acuerdo, el 2% en un grado normal/indiferente, y el restante 2% en un grado bajo/en desacuerdo. Por otro lado, el 51.7% de los encuestados de Psicopedagogía indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 43.3% en un grado medio/de acuerdo, y el 5% en un grado normal/indiferente. Estos resultados se visualizan en la **Figura 100**, que ilustra la distribución de respuestas para la pregunta UP02 sobre la utilidad del módulo predictivo.



Figura 100. Respuestas a la pregunta UP02 de Psicología Clínica y Psicopedagogía

En cuanto al módulo predictivo como recurso valioso que podrían trabajar en el área educativa los psicólogos (UP03), el 66.7% de los encuestados de Psicología Clínica indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 25.5% en un grado medio/de acuerdo, el 5.9% en un grado normal/indiferente, y el 2% en un grado bajo/en desacuerdo. Por otro lado, el 58.3% de los encuestados de Psicopedagogía indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 40% en un grado medio/de acuerdo, y el 1.7% en un grado normal/indiferente. Estos resultados se visualizan en la **Figura 101**, que presenta la distribución de respuestas para la

pregunta UP03 sobre la valorización del módulo predictivo como recurso para psicólogos educativos.



Figura 101. Respuestas a la pregunta UP03 de Psicología Clínica y Psicopedagogía

Sobre si el módulo predictivo identifica adecuadamente los temas que se podrían recomendar para mejorar el avance en la lectoescritura (UP04). En Psicología Clínica, el 52.9% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 37.3% en un grado medio/de acuerdo, y el 9.8% en un grado normal/indiferente. Por otro lado, en Psicopedagogía, el 48.3% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 46.7% en un grado medio/de acuerdo, el 3.3% en un grado normal/indiferente, y el 1.7% en un grado bajo/en desacuerdo. Estos resultados se visualizan en la **Figura 102**, que muestra la distribución de respuestas para la pregunta UP04 sobre la capacidad del módulo predictivo para identificar temas recomendables.

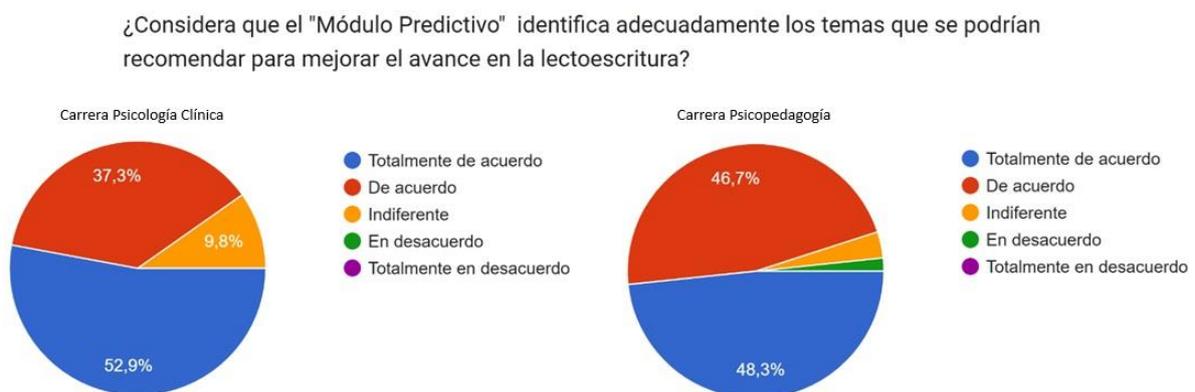


Figura 102. Respuestas a la pregunta UP04 de Psicología Clínica y Psicopedagogía

De acuerdo con los resultados de la media aritmética general aplicados al conjunto de los estudiantes de Psicología Clínica y Psicopedagogía con respecto a la Utilidad Percibida (UP01-UP08), dio como resultado un 4.40 considerando que este resultado corresponde a un nivel “Alto/Totalmente de acuerdo” en la escala Likert según los valores definidos en la **Tabla 1**.

Evaluación TAM – Actitud de Uso

En cuanto a la actitud de uso del módulo predictivo, los encuestados de Psicología Clínica y Psicopedagogía manifestaron sus posturas en diversas dimensiones.

En cuanto a la actitud positiva de uso del Módulo Predictivo (AU01), en Psicología Clínica el 43.1% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 49% en un grado medio/de acuerdo, el 5.9% en un grado normal/indiferente, y el 2% en un grado bajo/en desacuerdo. Por otro lado, en Psicopedagogía, el 55% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 41.7% en un grado medio/de acuerdo, el 1.7% en un grado normal/indiferente, y el 1.7% en un grado nada/totalmente en desacuerdo. Estos resultados se visualizan en la **Figura 103**, que ilustra la distribución de respuestas para la pregunta AU01 sobre la actitud hacia el uso del módulo predictivo.

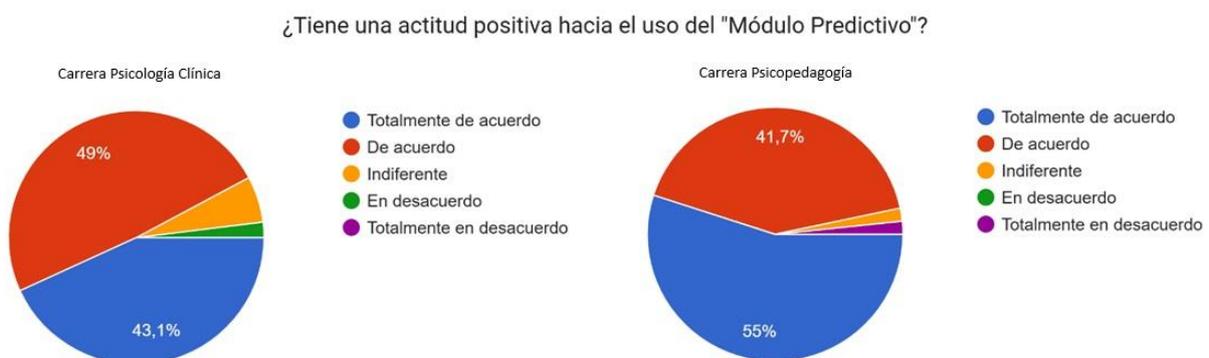


Figura 103. Respuestas a la pregunta AU01 de Psicología Clínica y Psicopedagogía

Respecto a considerar que el módulo predictivo es beneficioso para los niños con TDAH (AU02), en Psicología Clínica, el 54.9% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 43.1% en un grado medio/de acuerdo, y el 2% en un grado normal/indiferente, como se visualiza en la Figura 107. Por otro lado, en Psicopedagogía, el 51.7% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 43.3% en un grado medio/de acuerdo, el 3.3% en un grado normal/indiferente, y el 1.7% en un grado bajo/en desacuerdo. Estos resultados se visualizan en la **Figura 104**, que presenta la distribución

de respuestas para la pregunta AU02 sobre los beneficios del módulo predictivo para niños con TDAH.



Figura 104. Respuestas a la pregunta AU02 de Psicología Clínica y Psicopedagogía

Sobre considerar el módulo predictivo como una herramienta valiosa para apoyar el aprendizaje de la lectoescritura (AU03), en Psicología Clínica, el 43.1% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, mientras que el 54.9% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo y el 2% en un grado normal/indiferente. Por otro lado, en Psicopedagogía, el 55% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 40% en un grado medio/de acuerdo, y el 5% indicaron estar en un grado medio/indiferente. Estos resultados se visualizan en la **Figura 105**, que muestra la distribución de respuestas para la pregunta AU03 sobre la herramienta valiosa que representa el módulo predictivo.

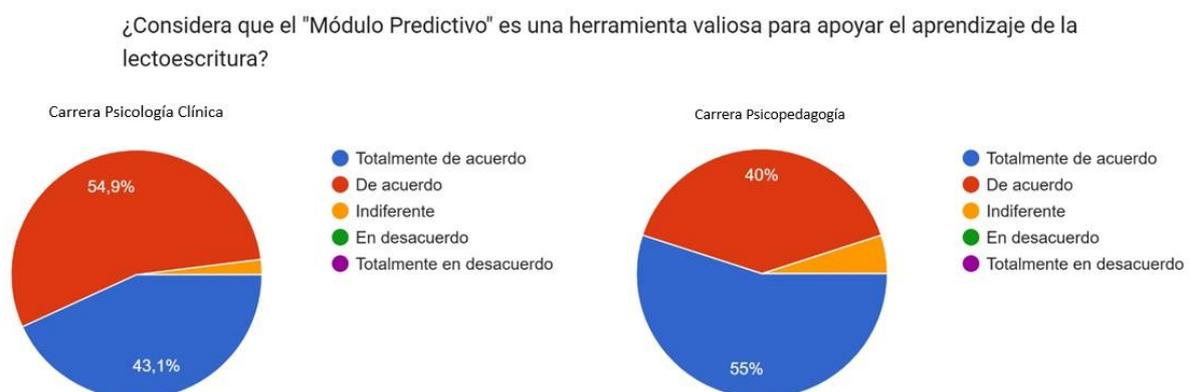


Figura 105. Respuestas a la pregunta AU03 de Psicología Clínica y Psicopedagogía

En relación a tener una opinión positiva del uso del módulo predictivo para conocer el progreso de la lectoescritura en niños con TDAH (AU04), en Psicología Clínica, el 49% de los

encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 47.1% en un grado medio/de acuerdo, y el 3.9% en un grado normal/indiferente. Por otro lado, en Psicopedagogía, el 51.7% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 43.3% en un grado medio/de acuerdo, el 1.7% en un grado normal/indiferente, el 1.7% en un grado bajo/en desacuerdo, y el 1.7% en un grado nada/totalmente en desacuerdo. Estos resultados se visualizan en la **Figura 106**, que ilustra la distribución de respuestas para la pregunta AU04 sobre la opinión positiva hacia el módulo predictivo.

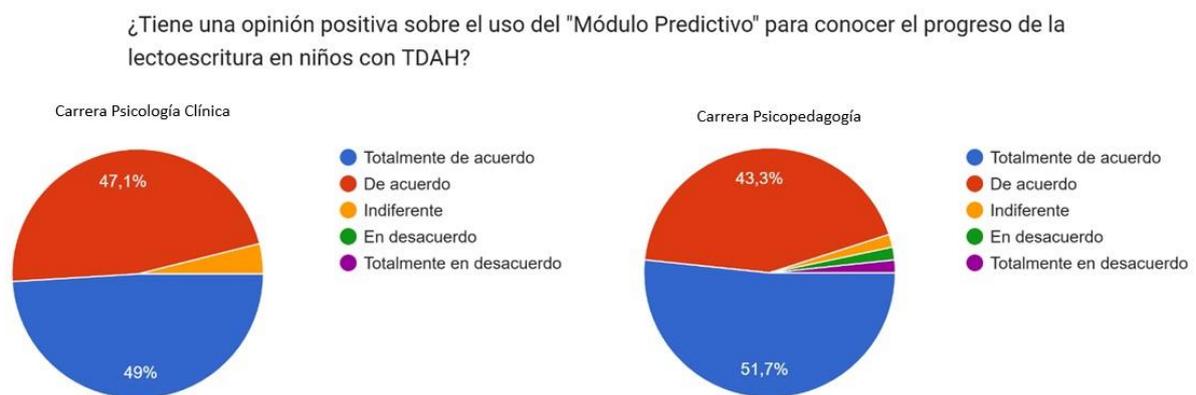


Figura 106. Respuestas a la pregunta AU04 de Psicología Clínica y Psicopedagogía

De acuerdo con los resultados de la media aritmética general aplicados al conjunto de los estudiantes de Psicología Clínica y Psicopedagogía con respecto a la Actitud de Uso (AU01-AU08), dio como resultado un 4.40 considerando que este resultado corresponde a un nivel “Alto/Totalmente de acuerdo” en la escala Likert según los valores definidos en la **Tabla 1**.

Evaluación TAM – Intención de Uso

En cuanto a la Intención de uso del módulo predictivo, los encuestados de Psicología Clínica y Psicopedagogía manifestaron sus posturas en diversas dimensiones.

Respecto a considerar que el uso del módulo predictivo facilita conocer el progreso en la Lectoescritura de manera más fácil y rápida (IU01), en Psicología Clínica, el 39,2% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 56,9% en un grado medio/de acuerdo, mientras que el 3,9% indicaron estar en un grado normal/indiferente. Por otro lado, en Psicopedagogía, el 34,3% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 53,3% en un grado medio/de acuerdo, mientras que el 1,7% indicaron estar en un grado normal/indiferente y el 1,7% restante en un grado nada/totalmente en desacuerdo. Estos resultados se visualizan en la **Figura 107**, que muestra la distribución de respuestas para la pregunta IU01 sobre la facilidad y rapidez del módulo predictivo.

¿Considera que el uso del "Módulo Predictivo" facilita conocer el progreso en la lectoescritura de manera más fácil y rápida?

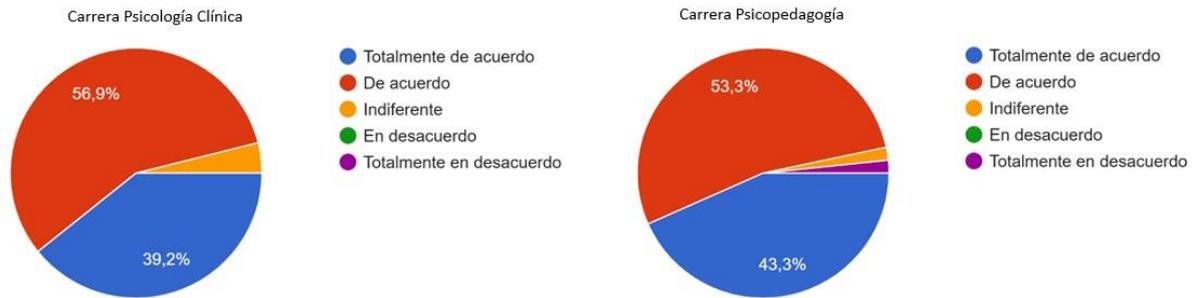


Figura 107. Respuestas a la pregunta IU01 de Psicología Clínica y Psicopedagogía

En cuanto a tener la intención de recomendar el uso del módulo predictivo a otros psicólogos (IU02), en Psicología Clínica, el 39.2% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 49% en un grado medio/de acuerdo, el 9.8% en un grado normal/indiferente, y el 2% en un grado bajo/en desacuerdo. Por otro lado, en Psicopedagogía, el 45% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 51.7% en un grado medio/de acuerdo, el 1.7% en un grado normal/indiferente, y el 1.7% en un grado nada/totalmente en desacuerdo. Estos resultados se visualizan en la **Figura 108**, que ilustra la distribución de respuestas para la pregunta IU02 sobre la intención de recomendar el módulo predictivo.

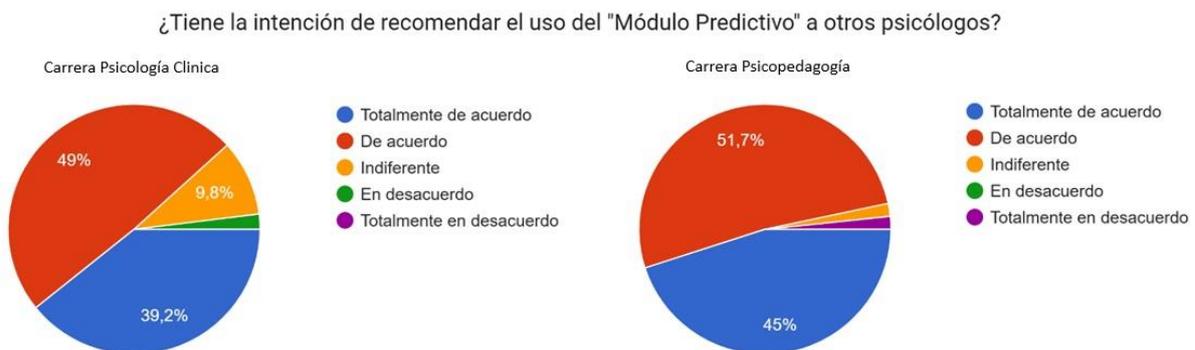


Figura 108. Respuestas a la pregunta IU02 de Psicología Clínica y Psicopedagogía

En cuanto a considerar la opinión de otros psicólogos que usaron el módulo predictivo (IU03), en Psicología clínica, el 58.8% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 35.3% en un grado medio/de acuerdo, y el 5.9% en un grado normal/indiferente. Por otro lado, en Psicopedagogía, el 50% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 45% en un grado medio/de acuerdo, y el 5% en un grado normal/indiferente. Estos resultados se visualizan en la **Figura 109**, que presenta la

distribución de respuestas para la pregunta IU03 sobre considerar las opiniones de otros psicólogos.

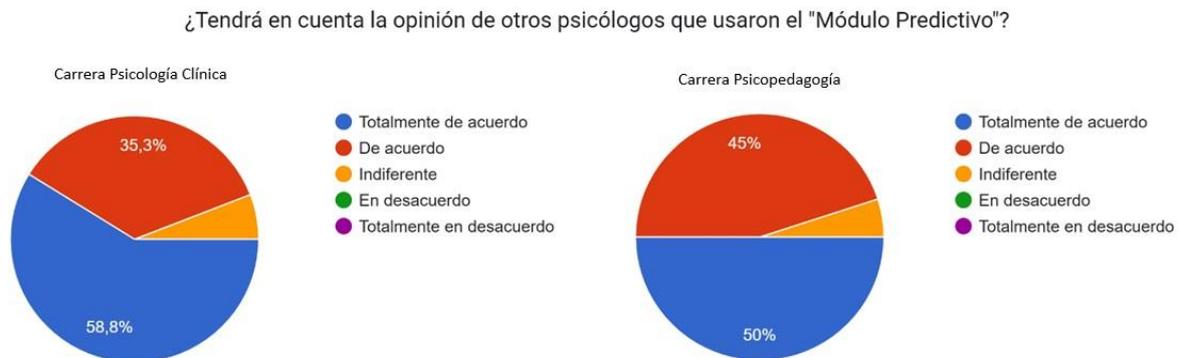


Figura 109. Respuestas a la pregunta IU03 de Psicología Clínica y Psicopedagogía

En relación a tener la intención de usar el módulo predictivo para predecir el avance de la lectoescritura (IU04), en Psicología Clínica, el 33.3% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 56.9% en un grado medio/de acuerdo, el 5.9% en un grado normal/indiferente, el 2% en un grado bajo/en desacuerdo, y el 2% restante en un grado nada/totalmente en desacuerdo. A su vez, en Psicopedagogía, el 51.7% de los encuestados indicó estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 43.3% en medio/de acuerdo, el 3.3% en un grado medio/indiferente, y el 1.7% en un grado nada/totalmente en desacuerdo. Estos resultados se presentan en la **Figura 110**, que muestra la distribución de las respuestas a la pregunta IU04 sobre la intención de uso del módulo predictivo para predecir el avance en la lectoescritura.



Figura 110. Respuestas a la pregunta IU04 de Psicología Clínica y Psicopedagogía

A partir de los resultados de la media aritmética general aplicada al conjunto de los estudiantes de Psicología Clínica y Psicopedagogía respecto a la Intención de Uso (IU01-IU08), arrojó un resultado un 4.39, dado que este resultado corresponde a considerando a un nivel “Alto/Totalmente de acuerdo” en la escala Likert según los valores definidos en la **Tabla 1**.

Para acceder al Informe de validación del módulo predictivo, véase **Anexo 7** y para el Informe de satisfacción del módulo predictivo, véase **Anexo 8**.

7. Discusión

Para desarrollar el módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH, se utilizó la metodología XP y CRISP-DM para guiar el desarrollo y ejecución del TIC. El trabajo se dividió en dos fases, correspondientes a los objetivos planteados, que se discuten a continuación:

7.1. Objetivo 1: Implementar el módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) utilizando algoritmos de clasificación mediante la Metodología XP.

La metodología XP jugó un papel clave para lograr el primer objetivo debido a su enfoque iterativo y la inclusión de mejoras continuas a lo largo de todo el proceso. Según [23], esta metodología se basa en la comunicación continua, la simplicidad de las soluciones y es particularmente adecuada para proyectos cuyos requisitos poco claros y con cambios constantes. Esto se evidencia en el desarrollo de cada una de sus fases de manera simple y organizada, adaptándose rápidamente a las necesidades emergentes del proyecto. Como se menciona en el estudio [24], esta metodología se divide en cuatro fases: planeación, diseño, codificación y pruebas. Antes de iniciar con la primera fase de la metodología XP, se utilizó una técnica de entrevista (ver **Anexo I**), para posteriormente desarrollar el documento de especificación de requisitos de software mediante el estándar IEEE830, presentado en el **Anexo 2**.

En la primera fase de la metodología XP, se definieron iteraciones basadas en las historias de usuario (ver sección 6.1.3) y se utilizó la herramienta Jira Software para planificar estas iteraciones. En la segunda fase, se diseñó la arquitectura, el diagrama de despliegue y el diagrama de clases de la aplicación. (ver sección 6.1.4). Posteriormente, en la fase de codificación, se utilizó el framework Django y el lenguaje de programación Python para la programación, se ejecutaron cada una de las iteraciones planificadas para el desarrollo del prototipo del sistema y el módulo predictivo (ver sección 6.1.5). Además, en la iteración 10 se integró la metodología CRISP-DM.

En los trabajos relacionados [17], [43], manifiestan el uso de esta metodología CRISP-DM para el análisis de datos y la creación del modelo predictivo, lo cual se evidencia en el presente TIC. Según el trabajo relacionado [42], menciona que esta metodología se utiliza en proyectos de minería de datos debido a que permite comprender esta tecnología y extraer ideas.

También menciona que esta metodología consta de seis fases: comprensión del negocio, comprensión de los datos, preparación de los datos, modelado, evaluación e implementación.

La metodología CRISP-DM fue fundamental para el desarrollo del módulo predictivo, contribuyendo a la comprensión del negocio y a la mejora de la calidad de los datos. Durante la fase de comprensión del negocio, se definió el objetivo principal de predecir el progreso en la habilidad de lectoescritura. Además, en esta fase se recolectaron datos reales de las bitácoras de los niños para su uso en las fases posteriores. La selección de atributos fue un proceso crítico, excluyendo variables irrelevantes que podrían generar ruido en los datos, asegurando así la calidad del modelo predictivo. Es importante destacar que el trabajo relacionado [43], menciona que la calidad del modelo dependerá de la cantidad y calidad de los datos; Por lo tanto, la fase de preparación de datos, que incluyó la limpieza de datos y la selección de variables relevantes, fue de importancia para considerar el éxito del modelo predictivo. Aunque se encontraron problemas como presencia de valores nulos y datos faltante por lo que el enfoque de esta metodología permitió mitigar estos problemas y obtener resultados significativos. Los algoritmos de clasificación utilizados en este proyecto incluyeron DecisionTreeClassifier, Random Forest y Multilayer Perceptron. Cada uno de estos modelos fue evaluado y comparado para determinar su precisión en la predicción del progreso en la habilidad de lectoescritura en niños con TDAH. Los resultados mostraron que el modelo de Random Forest tuvo la mayor precisión del 94%, lo que sugiere que es el más adecuado para este propósito de este trabajo. Durante la fase de evaluación se determinó que para que un modelo se considere exitoso debe tener una fiabilidad de al menos el 80%. Este criterio se basó en estándares de éxito de la minería de datos y se verificó mediante validación cruzada, dando como resultado la efectividad del modelo Random Forest utilizado. Finalmente, en la última fase de la metodología XP se realizaron un total de 14 pruebas unitarias para verificar el correcto funcionamiento y comportamiento de la aplicación en diversos escenarios (ver sección 6.1.6).

7.2. Objetivo 2: Validar el módulo predictivo en el progreso de la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) a través de un prototipo.

Según [44], menciona que las pruebas son un aspecto clave, ya que permiten verificar y validar el software de manera eficiente. En base a esto, se definieron pruebas de carga y rendimiento, pruebas unitarias y pruebas de aceptación (ver sección 6.2.1).

Conforme a los estudios analizados [40], [45], se demuestra que el modelo de aceptación tecnológica TAM ayuda a determinar la aceptación de una tecnología por parte de un determinado grupo. En el caso del módulo predictivo, se evaluó la facilidad de uso, la utilidad percibida, la actitud de uso y la intención de uso de acuerdo al Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM). Para el desarrollo del cuestionario, se utilizó la escala Likert para determinar la aceptación del módulo predictivo. Una vez realizada la encuesta se tabularon los datos y se analizaron los resultados, además se calculó el promedio general de la media aritmética de cada categoría, con los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de Psicología Clínica de séptimo y octavo ciclo y Psicopedagogía de sexto, séptimo y octavo ciclo (ver sección 6.2.4), donde se obtuvo un nivel Alto/Totalmente de acuerdo según la escala Likert definida en la **Tabla 1**. Los resultados de esta evaluación mostraron que el módulo predictivo recibió un alto grado de aceptación general.

Para responder a la pregunta de investigación planteada: ¿“En qué medida el módulo predictivo permitirá conocer el progreso de la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH?””, se concluyó que la medida en la que el módulo predictivo permitirá conocer el progreso de la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH es del **94%**, según los resultados obtenidos de la precisión del modelo Random Forest (ver **Tabla 34**). Además, se sustenta que el módulo predictivo tuvo un alto grado de aceptación según la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera de Psicología Clínica y Psicopedagogía.

8. Conclusiones

Tras finalizar el presente TIC, se llegó a las siguientes conclusiones:

- La integración de las metodologías XP y CRISP-DM resultó fundamental en el desarrollo del módulo predictivo. Por un lado, XP facilitó un proceso de desarrollo ágil y eficiente, permitiendo adaptarse continuamente a los requisitos cambiantes del proyecto. Por otro lado, CRISP-DM proporcionó una estructura sólida para el análisis de datos, la construcción de modelos y su evaluación, aplicando los algoritmos DecisionTreeClassifier, Random Forest y Multilayer Perceptron. Esta combinación de metodologías permitió que el módulo predictivo cumpliera con los objetivos planteados del proyecto.
- Entre los algoritmos evaluados DecisionTreeClassifier, Random Forest y Multilayer perceptron, se encontró que el modelo Random Forest obtuvo el mejor desempeño, alcanzando una precisión del 94%. Este resultado demostró que Random Forest es el modelo más adecuado para predecir el progreso de la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH.
- La aplicación del Modelo de Aceptación de Tecnología TAM permitió conocer el grado de aceptación del módulo predictivo, analizando aspectos claves como la facilidad de uso, utilidad percibida, actitud de uso e intención de uso por parte de los usuarios. Los resultados de esta evaluación ofrecieron una visión detallada sobre cómo los usuarios perciben y valoran el módulo predictivo.
- Los resultados de la evaluación del módulo predictivo mediante el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) mostraron un alto grado de aceptación entre los estudiantes de Psicología Clínica y Psicopedagogía. Los participantes percibieron el módulo como fácil de usar y útil, además de expresar una actitud positiva y una intención de continuar utilizándolo. Esta aceptación indica que la herramienta cumple con las expectativas de los usuarios en cuanto a funcionalidad y usabilidad.

9. Recomendaciones

Al finalizar el presente TIC, se realizaron las siguientes recomendaciones:

- Continuar mejorando el modelo predictivo mediante la incorporación de nuevas variables como año educativo, edad cognitiva, comportamiento social y la aplicación de técnicas avanzadas de análisis de datos. Esto permitirá mejorar la precisión, y la aplicabilidad del modelo, adaptándolo de manera más efectiva a las necesidades de los niños con TDAH.
- Es fundamental seguir recopilando datos de los estudiantes para actualizar y perfeccionar el modelo predictivo. A medida que se acumulen nuevos datos, el modelo puede volver a entrenarse lo cual permitirá mejorar su precisión.

9.1. Trabajos Futuros

Actualmente, el módulo predictivo facilita conocer el progreso en la lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH, pero existe la posibilidad de ampliar el modelo para incluir otras habilidades y áreas de desarrollo, como la capacidad matemática y el comportamiento social, entre otras. La integración de nuevas tecnologías y algoritmos también podría mejorar las capacidades predictivas del módulo predictivo. Además, ampliar la muestra del estudio para incluir una mayor diversidad de contextos y características permitirá explorar su efectividad en la predicción de otras habilidades, mejorando en la generalización de los resultados y la eficacia del modelo predictivo.

10. Bibliografía

- [1] M. Fernández, M. Morillo, N. Gilibert, C. Carvalho, and S. Bello, “Herramientas tecnológicas del diagnóstico y tratamiento del trastorno por déficit de atención e hiperactividad,” *Medicina (Buenos Aires)*, vol. 80, no. Suplemento II (Supl. II), pp. 67–71, 2020, doi: 10.1080/23279095.2019.1646745.
- [2] C. Álvarez, “Neurotecnología: tecnología educativa aplicada a las dificultades de aprendizaje y TDAH,” in *Perspectivas psicológica y educativa de las Necesidades Educativas Especiales*, 2017, pp. 37–42.
- [3] E. Sepúlveda Moraleda, N. García Pulido, and P. Resa López, “La Psicología ante Retos de Futuro. Abriendo Caminos. Dificultades de Lectoescritura en Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad,” *International Journal of Developmental and Educational Psychology (INFAD Revista de Psicología)*, pp. 211–222, Nov. 2020, Accessed: Jan. 02, 2024. [Online]. Available: <https://revista.infad.eu/index.php/IJODAEAP/article/view/1972/1703>
- [4] N. Ortega, “Propuesta de enseñanza de lectoescritura para alumnos con TDAH de Educación Primaria,” Universidad Internacional de la Rioja, 2015.
- [5] T. Marín González and D. Orientadora Educativa, “III Congreso internacional virtual sobre la Educación en el Siglo XXI TIC Y TDAH,” 2018.
- [6] N. Campos, “Implementación y Mejora de Procesos Lectoescritores en Alumnos con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) Basadas en la Animación 3D,” Universidad de Granada, Granada, 2021.
- [7] P. Encalada and K. Vidal, “Dificultades de Aprendizaje en Lectura y Escritura en un estudiante de 8 años con diagnóstico de TDAH de 4to EGB perteneciente al Centro Psicopedagógico ‘La Rayuela’ durante el periodo académico 2021-2022,” Universidad Central del Ecuador, Quito, 2022.
- [8] L. Torres Collados, M. de los Á. Hernández Prados, and S. Gamero Molina, “Lectoescritura y TDAH,” pp. 66–76.
- [9] D. Elizabeth and V. Alonzo, “Dificultades de aprendizaje e influencia del género en TDAH”.
- [10] A. León Puchaicela, “Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad y su influencia en el bajo rendimiento académico en niños y niñas de la Unidad Educativa Fiscomisional ‘Santa Juana de Arco La Salle’ de Cariamanga,” Universidad Nacional de Loja, Loja, 2017.
- [11] L. Gonzáles Velasco, “Propuesta de intervención para mejorar la lectoescritura en alumnos de educación primaria con TDAH,” Universidad de Valladolid, 2018.
- [12] D. Bashir Imran, K. Naeem Muhammad, and A. Manzoor, “Marketing Analytics Implementation Strategies Exploration for Organizational Transformation at Askari Cement: A Case Study Analysis,” *South Asian Review of Business and Administrative Studies*, vol. Vol. 5, no. No. 1, pp. 17–24, Jun. 2023.

- [13] K. Jarek and G. Mazurek, "Marketing and artificial intelligence," *Central European Business Review*, vol. 8, no. 2, pp. 46–55, 2019, doi: 10.18267/j.cebr.213.
- [14] M. Ordóñez, "Plataforma web de soporte para el control y gestión de procesos judiciales de denuncias por pensiones alimenticias utilizando redes bayesianas en la determinación de penas condenatorias en la ciudad de Loja," Universidad Nacional de Loja, Loja, 2016.
- [15] Y. Rodríguez Suárez and A. D. Amador, "Herramientas de Minería de Datos Data Mining Tools," vol. 3, no. 3, pp. 73–80, 2009.
- [16] I. Juan, M. Moine, D. Ana, S. Haedo, and D. S. Gordillo, "Estudio comparativo de metodologías para minería de datos".
- [17] M. Brito del Pino, "Modelo predictivo de datos para valoración de salud mental en la Coordinación Zonal 3 de Salud," Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, 2021.
- [18] H. Quijije Quiroz, "Técnica de minería de datos para procesos educativos en estudiantes con necesidades educativas especiales basado en un modelo predictivo," Universidad Estatal del Sur de Manabí, Manabí, 2023.
- [19] C. Picón Viana, "Aplicación de un modelo predictivo de clasificación basado en redes neuronales," 2011.
- [20] J. Pineda Jaramillo, "A review of machine learning (ML) algorithms used for modeling travel mode choice," *DYNA (Colombia)*, vol. 86, no. 211, pp. 32–41, Oct. 2019, doi: 10.15446/dyna.v86n211.79743.
- [21] D. Murillo Blanco, A. Domínguez García, C. Tejada Galván, and J. Padilla Celaya, "Comparación del nivel de precisión de los clasificadores Support Vector Machines, k Nearest Neighbors, Random Forests, Extra Trees y Gradient Boosting en el reconocimiento de actividades infantiles utilizando sonido ambiental," *Research in Computing Science*, vol. 147, pp. 281–290, Apr. 2018.
- [22] B. Espinoza and N. Gutierrez, "Sistema de Información para la toma de decisiones, usando técnicas de análisis predictivo para la empresa Iasacorp International S.A.," Universidad Ricardo Palma, Lima, 2015.
- [23] P. Letelier and M. Carmen Penadés, "Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)."
- [24] L. Echeverry and L. Delgado, "Caso práctico de la metodología ágil XP al desarrollo de software," Universidad tecnológica de Pereira Facultad de ingeniería: Eléctrica, Electrónica, Física y Ciencias de la computación, Pereira, 2007.
- [25] J. Moine, "Metodologías para el descubrimiento de conocimiento en bases de datos: un estudio comparativo," Universidad Nacional de La Plata, 2013.
- [26] J. Giraldo and J. Jiménez, "Caracterización del Proceso de Obtención de Conocimiento y Algunas Metodologías para Crear Proyectos de Minería de Datos," *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, vol. 1, no. 2, p. 42, May 2014, doi: 10.18294/relais.2013.42-44.

- [27] R. Fernandes Nishizaki, “Análisis de datos sanitarios aplicando metodología CRISP-DM,” Madrid, Jul. 2017.
- [28] V. Cortina Galán, “Aplicación de la Metodología CRISP-DM a un Proyecto de Minería de Datos en el Entorno Universitario,” Universidad Carlos III de Madrid Escuela Politécnica Superior, Madrid, 2015.
- [29] Á. Sánchez Guerrero, “Desarrollo de una aplicación web para un gimnasio en Django,” Universidad Politécnica de Valencia, 2022.
- [30] A. Campoverde and L. Pillajo, “Implementación de Metadatos Dublin Core y Protocolos de interoperabilidad para la plataforma científica Ecuciencia de la Universidad Técnica de Cotopaxi,” Latacunga, Sep. 2020.
- [31] R. Duque González, *Python para Todos*.
- [32] M. Gibert, G. Oscar, and P. Mora, “Bases de datos en PostgreSQL.”
- [33] “Documentación de GitHub.” Accessed: Jan. 03, 2024. [Online]. Available: <https://docs.github.com/es/repositories/creating-and-managing-repositories/about-repositories>
- [34] X. Grau Ferre, M. Isabel, and S. Segura, “Desarrollo Orientado a Objetos con UML.”
- [35] J. Pardo Matos, “Proceso de Pruebas de Aceptación de Software,” Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, 2013.
- [36] I. Torres and H. Díaz Pérez, “Pruebas de Aceptación y Piloto Acceptance Tests and Beta Testing.”
- [37] E. Irrazábal and M. Mascheroni, *Fundamentos de las pruebas continuas de software*. 2022.
- [38] L. Espinosa Tamayo, “Evaluación del rendimiento en la solución de tablas de control,” Universidad de las ciencias informáticas, 2012.
- [39] R. Torres Aliaga, “Metodología TAM para la evaluación del uso de las tecnologías de la información y comunicación en las oficinas administrativas de Olamsa- Pucallapa,” Universidad Nacional de Ucayali, Pucallpa, 2022.
- [40] P. Puello, V. Del campo, and F. Scholborgh, “Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) en el Laboratorio de Física III basado en Internet de las Cosas en el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena, Colombia,” *Educación*, vol. 41, Oct. 2020.
- [41] D. Chancúsin Taipicaña, “Modelo de análisis del rendimiento académico de la Unidad Educativa Personas Con Escolaridad Inconclusa. (P.C.E.I.) ‘Monseñor Leónidas Proaño’ del cantón Latacunga, a través de minería de datos.,” Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, 2020.
- [42] M. Ortega Mipaz, “Identificación de patrones de desempeño académico en las pruebas Saber 9 con Técnicas Predictivas de minería de datos,” Universidad tecnológica de Pereira, Pasto, 2019.

- [43] A. Torres Sánchez, “Desarrollo de un modelo de aprendizaje automático para la mejora de la detección temprana de casos de TDAH en niños y adolescentes,” Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2023.
- [44] B. Palma Ponce, “Evaluación de algoritmos de minería de datos para detección y predicción de ataques de inyección SQL en Big Data,” Escuela Politécnica Nacional, 2022.
- [45] L. Lopez and J. López Bonilla, “Estudio comparado de las estimaciones de dos versiones del modelo de aceptación de la tecnología (TAM) mediante los programas AMOS y PLS,” 2006. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/28180410>

11. Anexos

Anexo 1. Entrevista.

Entrevistado:	Dra. Mónica Sinchire. Directora del centro de ayuda psicopedagógica "Aprendiendo Juntos"		
Fecha:	11/02/2023 15H00-16H00	Duración:	1:00
Lugar:	Centro de ayuda psicopedagógica "Aprendiendo Juntos"		
Responsables:	José Andrés Ríos Hidalgo Autor del Trabajo de Integración Curricular		
ENTREVISTA			
Pregunta 1	¿Cuáles son las principales necesidades y problemas que enfrenta el centro en la actualidad en términos tecnológicos?		
R:	Dentro del área tecnología una de las necesidades que tenemos es justamente el hecho de poder llegar un registro de los ingresos dentro del nivel del desarrollo que llevan, tanto el docente o terapeuta, o en caso los avances que llevan los niños en el proceso de evolución.		
Pregunta 2:	¿Cómo se recopilan y almacenan los datos de los pacientes actualmente?		
R:	Actualmente lo estamos haciendo a través de fichas o bitácoras que nosotros tenemos, recogemos la información de manera general y hay datos descriptivos principalmente donde dan como indicador el nivel de colaboración ya sea en el área conductual, las actividades realizadas y los avances que a criterio del profesor pudiese haberse considerado en función de la actividad empelada y de la evaluación que hace el maestro en el instante que va comenzar el nuevo día de actividades.		
Pregunta 3:	¿Actualmente cuenta con un sistema centralizado o se utilizan diferentes aplicaciones o herramientas computacionales?		
R:	Lo que estamos utilizando prácticamente todo es de manera manual, todo está de manera manual con documentos impresos en Word, documentos en Excel que vamos ocupando, pero son impresos.		
Pregunta 4:	¿Cuáles son los servicios de apoyo psicopedagógico que ofrecen?		
R:	Nosotros tenemos diversos servicios que realizamos, están todo lo que tiene que ver el área de talleres con sus respectivas actividades, está el área terapéutica que esta con terapias de estimulación psicopedagógica, neurosicopedagógicas y propiamente con el área de estimulación de lenguaje y terapias de lenguaje, entonces existen varios servicios.		
Pregunta 5:	¿Podría describir cuál es el enfoque principal de las terapias que brindan?		
R:	Principalmente se trabajan a nivel cognitivo, cuando hablamos de nivel cognitivo, hablamos todo lo que es procesamiento del pensamiento a nivel de reforzar ya sea la parte pedagógica sea lectura, escritura, matemáticas, o bien sea dentro de otra área cognitiva específicamente dentro del área de lenguaje.		
Pregunta 6:	¿Cuáles son los tipos de terapias que se ofrecen con más frecuencia?		

R:	Están entre las neuropsicopedagógicas, las psicopedagógicas y las terapias de lenguaje.
Pregunta 7:	¿Su centro brinda terapias de psicopedagógicas a sus pacientes?
R:	Si, las terapias neuropsicopedagógicas son parte del proceso nuestro por que involucra todo lo que es la psicopedagogía, la neuropsicología aunando las estrategias para generar un modelo específico de trabajo para nuestros pequeños.
Pregunta 8:	¿Cuál es el proceso de la selección de la terapia más adecuada para cada paciente?
R:	Todo depende del diagnóstico que reciben, el grado de deterioro cognitivo y el grado de dificultad en el momento del rendimiento académico y en la parte emocional.
Pregunta 9:	¿Con que frecuencia asisten a las terapias sus pacientes?
R:	La frecuencia con la que vienen generalmente es de tres veces por semana, una o dos veces por semana, pero la mayoría viene por tres veces por semana.
Pregunta 10:	¿Cuál es la edad promedio de los niños que reciben las terapias?
R:	Están entre los siete y 8 años y jóvenes de quince y dieciséis años.
Pregunta 11:	¿Podría describir cuáles son los ejercicios, talleres o terapias que recomienda comúnmente para el desarrollo de habilidades psicopedagógicas, incluyendo la selección de los métodos más adecuados para cada paciente?
R:	El método es psicopedagógico
Pregunta 12:	¿Cuáles el tiempo promedio que se dedica a las terapias, duración de las sesiones que los pacientes reciben terapia, tiempo en que terminan las terapias, meses, años?
R:	El tiempo que toma cada sesión es de sesenta minutos, vienen tres veces por semana, ahora el tiempo de permanencia de las personas generalmente están entre seis meses, tres meses, un año, todo depende de los diagnósticos.
Pregunta 13:	¿Cómo se realiza el seguimiento de las terapias y medición de los resultados de los avances?
R:	Estamos viendo en función de las bitácoras, los grados de avance que vamos viendo en los resultados reportados por los docentes y el nivel de satisfacción de los padres de familia.
Pregunta 14:	¿Cómo determina el éxito de las terapias y como mide estos resultados y cómo se asegura de que los pacientes están experimentando un progreso real y significativo?
R:	En función del desarrollo de las habilidades de los niños y el reporte que dan las instituciones educativas en el rendimiento académico, el reporte que dan los padres de familia en relación a la conducta y los resultados que vemos justamente como van generando los niveles de desarrollo de ellos.
Pregunta 15:	¿Existe alguna forma de prevenir la recaída en problemas en terapias en un niño que ha recibido ayuda, y en caso de que ocurra, qué tipo de terapia se recomienda para tratar la recaída?
R:	En este caso es interesante conocer que todo el apoyo neuropsicopedagógico se basa en un diagnóstico de una necesidad de aprendizaje no en una enfermedad por lo tanto no existen recaídas, lo que puede existir es que las habilidades no se continúen fortaleciendo porque no se continúan trabajando, todas las habilidades se fortalecen a medida que nosotros las trabajamos,

	cuando un niño no trabajan y no fortalecen esas habilidades podemos llegar a quedar estancados y eso implicara que sus habilidades pues frente a las necesidades o demanda educativa vaya quedando y vayan luego identificándose que tiene un desfase con sus compañeros pero no es por una recaída si no porque no se ha continuado fortaleciendo las habilidades.
Pregunta 16:	¿Existe alguna manera de predecir o recomendar la efectividad de las terapias en el desarrollo de habilidades de los niños?
R:	En este caso para nosotros nuestro mayor referente en esta área son los testimonios de los padres de familia en función de los resultados obtenidos y como los niños han cambiado en el desenvolvimiento bien sea de su vida diaria, en el rendimiento académico entonces para nosotros nuestra referencia son los padres de familia satisfechos y los niños con buenos niveles de rendimiento académico en las instituciones educativas.
Pregunta 17:	¿Considera que sería útil la implementación de una solución basada en software para agilizar el seguimiento de las terapias?
R:	En este caso sería factible para de alguna manera quizá a futuro tener un predictor de cuáles son las principales áreas donde aparecen las necesidades porque ahora mismo nosotros trabajamos, vemos resultados, trabajamos de manera especializada en acá uno de los niños con planificaciones exclusivas pero realmente no podríamos decir que características comunes comparten todos, por que probablemente deberán existir algunas características comunes aunque considerando la diversidad propia del ser humano, cada ser humano es único y por lo tanto es un mundo exclusivo con el cual debemos aprender a trabajar, a respetar y a tolerar el entorno de cada una de las situaciones que se presentan.

Anexo 2. Especificación de requisitos según el estándar IEEE 830.

Especificación de requisitos de software

Proyecto:

Desarrollar el módulo predictivo utilizando el framework Django y la metodología XP

FICHA DEL DOCUMENTO

Fecha	Revisión	Historial de cambios	Autor	Verificado
11/03/2024	11/03/2024	Primera versión	José Andrés Ríos Hidalgo	Ing. Roberh Figueroa

Índice de contenido

Proyecto:	140
1. Introducción	143
1.1. Propósito	143
1.2. Alcance	143
1.3. Personal involucrado.....	143
1.4. Definiciones, acrónimos y abreviaturas.....	144
1.5. Referencias.....	144
1.6. Resumen	144
2. Descripción general	144
2.1. Perspectiva del producto	144
2.2. Funcionalidad del producto	145
2.3. Características de los usuarios.....	145
2.4. Restricciones	145
2.5. Suposiciones y dependencias	146
3. Requisitos específicos	146
Requerimientos Funcionales.....	146
Requerimientos No Funcionales.	170
3.1. Requisitos comunes de las interfaces	170
3.1.1. Interfaces de usuario.....	170
3.1.2. Interfaces de hardware	170
3.1.3. Interfaces de software.....	171
3.1.4. Interfaces de comunicación.....	171
3.2. Historias de usuario.....	171

1. Introducción

El presente documento es una Especificación de Requisitos de Software (ERS) para un módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Esta especificación se estructuró de acuerdo con la práctica recomendada por el IEEE para las especificaciones de requisitos de software ANSI/IEEE 830, 1998.

1.1. Propósito

El propósito de este documento es definir las especificaciones funcionales y no funcionales para el desarrollo de un módulo predictivo que permitirá conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH).

1.2. Alcance

El alcance del proyecto se limitará a algunas funciones del módulo predictivo y prototipo del sistema. Los usuarios podrán acceder al prototipo del sistema, además crear, visualizar, modificar, listar y eliminar representantes, estudiantes, planificaciones, y bitácoras, además podrá predecir y visualizar el progreso de los niños y recomendar temas relevantes para los niños. El proyecto también proporciona seguridad con el uso inicio de sesión y contraseñas, para que ningún usuario no autorizado pueda acceder a su cuenta.

1.3. Personal involucrado

Tabla A2 1. Estudiante de la Cis.

Nombre	José Ríos
Rol	Analista, diseñador y programador
Categoría Profesional	Tesista
Responsabilidad	Es el responsable de construir el prototipo del sistema, el módulo predictivo y aportaciones técnicas. Realiza el seguimiento de los procesos de cada iteración.
Información de contacto	jose.rios@unl.edu.ec

Tabla A2 2. Director del TT.

Nombre	Roberth Figueroa
Rol	Director del Trabajo de Titulación
Categoría Profesional	Docente de la carrera de computación
Responsabilidad	Supervisar y asesorar en el desarrollo del Trabajo de Titulación
Información de contacto	

1.4. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Tabla A2 3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas.

Nombre	Descripción
Usuario	Persona que usará el sistema.
TDAH	Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad
ERS	Especificación de Requisitos de Software
RF	Requerimiento Funcional
RNF	Requerimiento No Funcional
IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos

1.5. Referencias

Tabla A2 4. Referencias.

Título del Documento	Referencia
Standard IEEE 830 - 1998	IEEE

1.6. Resumen

Este documento se divide en tres secciones. En la primera sección ofrece una introducción y una visión general de la especificación de recursos del módulo predictivo y del prototipo del sistema.

En la segunda sección del documento ofrece una descripción general del módulo predictivo y el prototipo del sistema, con el fin de conocer las principales funciones que deben realizarse, los datos asociados, los factores, restricciones, supuestos y dependencias que afectan al desarrollo, sin entrar en detalles excesivos.

Por último, la tercera sección del documento se definen detalladamente los requisitos funcionales y no funcionales que deben cumplir el prototipo del sistema y módulo predictivo.

2. Descripción general

2.1. Perspectiva del producto

El "Módulo predictivo para conocer del progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH" tiene como finalidad facilitar la evaluación del progreso en la habilidad de lectoescritura de niños con TDAH. Las funcionalidades y los roles disponibles en el prototipo del sistema y del módulo predictivo se detallan a continuación:

2.2. Funcionalidad del producto

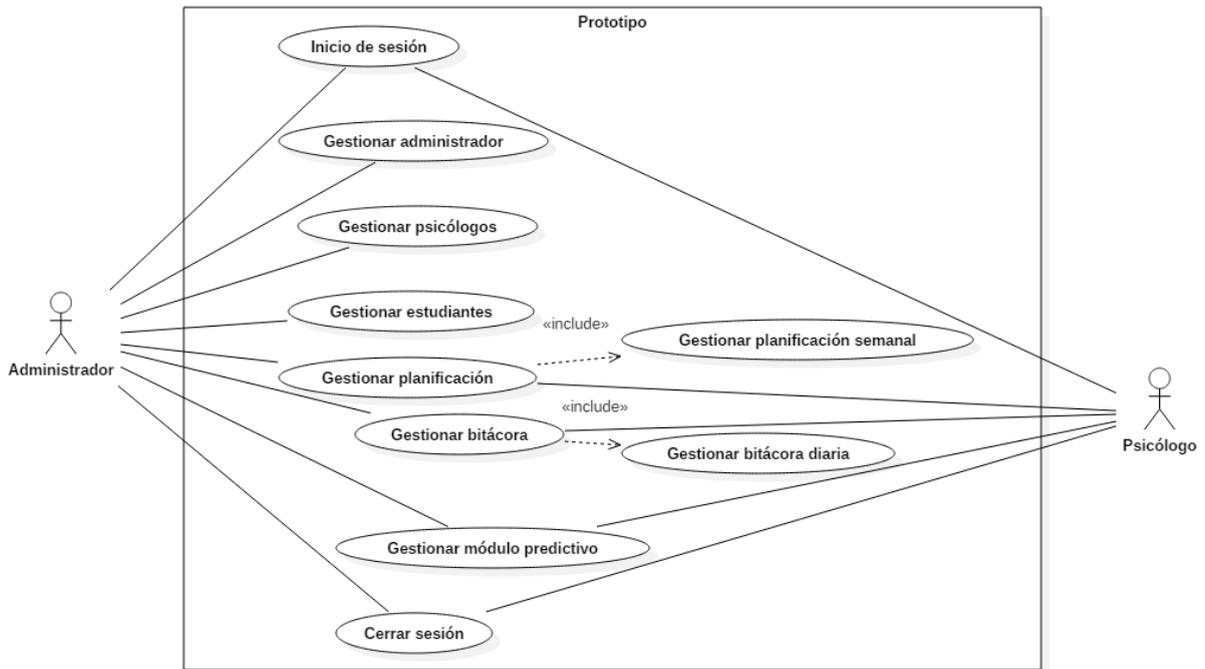


Figura A2 1. Diagrama de caso de uso del prototipo del sistema.

2.3. Características de los usuarios

Tabla A2 5. Usuario administrador.

Tipo de usuario	Administrador
Formación	CB en informática, psicólogo autorizado.
Actividades	Administración y control del prototipo en general. Gestión de usuarios, representantes, estudiantes, planificación, bitácora, predicción.

Tabla A2 6. Usuario psicólogo.

Tipo de usuario	Psicólogo
Formación	Profesional en Psicología.
Actividades	Gestión planificación, bitácora, predicción.

2.4. Restricciones

- Se utilizará el framework Django para el desarrollo del prototipo del sistema y módulo predictivo.
- Interfaz para ser usada en un navegador.
- Los servicios de almacenamiento de la información estarán respaldados por la base de datos, PostgreSQL.
- Lenguajes y tecnologías en uso: HTML, CSS, Python, Django.
- El prototipo del sistema y módulo predictivo se diseñará según un modelo MVT.
- El prototipo del sistema y módulo predictivo deberá tener un diseño e implementación sencilla.

- Para acceder al prototipo del sistema cada usuario deberá contar con una contraseña para acceder al mismo.

2.5. Suposiciones y dependencias

- Se asume que los requisitos aquí descritos son estables
- Los equipos en los que se vaya a ejecutar el sistema deben cumplir los requisitos antes indicados para garantizar una ejecución correcta de la misma.
- El personal involucrado en el manejo del prototipo del sistema y módulo predictivo deberá contar con un conocimiento mínimo en uso de ordenadores.
- El funcionamiento dependerá del cumplimiento de los parámetros requeridos.

3. Requisitos específicos

Requerimientos Funcionales

Tabla A2 7. Requerimiento funcional Iniciar Sesión.

Identificación del requerimiento:	RF-01
Nombre del Requerimiento:	Iniciar Sesión
Características:	El prototipo del sistema contará con un inicio de sesión para validar credenciales de los usuarios.
Descripción del requerimiento	<p>El prototipo del sistema debe proporcionar un formulario de inicio de sesión donde los usuarios puedan ingresar su nombre de usuario y contraseña.</p> <p>Los usuarios deben poder iniciar sesión con éxito si proporcionan credenciales validas y existentes.</p> <p>Si las credenciales son invalidas, el prototipo del sistema debe mostrar un mensaje de error apropiado y permitir al usuario intentarlo de nuevo.</p> <p>Se debe proporcionar un enlace de "Olvidé mi contraseña" que permita a los usuarios restablecer su contraseña a través de un proceso seguro de restablecimiento de contraseña.</p>
Requerimiento NO Funcional	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento:	Alta

Tabla A2 8. Requerimiento funcional Cerrar Sesión.

Identificación del requerimiento:	RF-02
Nombre del Requerimiento:	Cerrar Sesión
Características:	El prototipo del sistema permite a los usuarios cerrar sesión.
Descripción del requerimiento:	<p>El prototipo del sistema debe proporcionar una opción para que los usuarios cierren sesión de manera segura en cualquier momento.</p> <p>Al cerrar sesión, el prototipo del sistema debe redirigir al usuario a la página de inicio o a la página de inicio de sesión.</p> <p>Después de cerrar sesión, el prototipo del sistema debe limpiar cualquier información de sesión almacenada en la sesión actual del usuario.</p>
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 9. Requerimiento funcional recuperar contraseña.

Identificación del requerimiento:	RF-03
Nombre del Requerimiento:	Recuperar Contraseña.
Características:	El prototipo del sistema permite a los usuarios recuperar su contraseña en caso de olvido.
Descripción del requerimiento:	<p>El prototipo del sistema debe proporcionar un mecanismo seguro para que los usuarios recuperen sus contraseñas en caso de olvido.</p> <p>Se debe proporcionar un enlace o botón de “Olvidaste tu contraseña” en la pantalla de inicio de sesión para que los usuarios accedan al proceso de recuperación de contraseña.</p> <p>Al hacer clic en el enlace de recuperación de contraseña el prototipo del sistema debe solicitar al usuario que ingrese su dirección de correo electrónico asociada a su cuenta.</p> <p>El formulario de restablecimiento de contraseña debe requerir al usuario que ingrese una nueva contraseña y la confirme.</p>
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 10. Requerimiento funcional Gestionar usuario administrador.

Identificación del requerimiento:	RF-04
Nombre del Requerimiento:	Gestionar usuario administrador.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario gestionar a los usuarios administradores.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario gestionar a los usuarios administradores tales como crear, visualizar, editar, y borrar. Al listar los usuarios administradores se debe seleccionar en una acción de un usuario para visualizar, editar o borrar.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 11. Requerimiento funcional crear usuario administrador.

Identificación del requerimiento:	RF-05
Nombre del Requerimiento:	Crear usuario administrador.
Características:	El prototipo del sistema debe permite crear usuarios.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir crear usuarios. Los datos para crear un usuario son: Nombre, apellido, celular, dirección, correo electrónico, usuario, contraseña, fotografía.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 12. Requerimiento funcional listar usuarios administradores.

Identificación del requerimiento:	RF-06
Nombre del Requerimiento:	Listar usuarios administradores.
Características:	El prototipo del sistema permite listar a todos los usuarios.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir listar a todos los usuarios. Los datos que podrá observar el usuario son: Nombre, foto, celular, correo electrónico, usuario, acción.

Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad de requerimiento: Alta	

Tabla A2 13. Requerimiento funcional visualizar usuario administrador.

Identificación del requerimiento:	RF-07
Nombre del Requerimiento:	Visualizar usuario administrador.
Características:	El prototipo del sistema permite visualizar a un representante.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir ver al usuario, previo seleccionado la acción de visualizar. Los datos que podrá observar el usuario son todos los que se utilizaron para crear un usuario.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 14. Requerimiento funcional editar usuario administrador.

Identificación del requerimiento:	RF-08
Nombre del Requerimiento:	Editar usuario administrador.
Características:	El prototipo del sistema permite editar a un usuario.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir editar a un usuario, previo seleccionado la acción de editar. Los datos que se podrá editar son todos los que se utilizaron para crear un usuario.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 15. Requerimiento funcional borrar usuario administrador.

Identificación del requerimiento:	RF-09
Nombre del Requerimiento:	Borrar usuario administrador.
Características:	El prototipo del sistema permite borrar a un usuario.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir borrar a un usuario, previo seleccionado la acción de borrar. Antes de realizar esa acción el prototipo del sistema mostrara un mensaje de confirmación. El usuario será borrado de la base de datos.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 16. Requerimiento funcional Gestionar representantes.

Identificación del requerimiento:	RF-10
Nombre del Requerimiento:	Gestionar representantes.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario gestionar a los representantes.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario gestionar a los representantes tales como crear, visualizar, editar, y borrar. Al listar los representantes se debe seleccionar en una acción de un representante para visualizar, editar o borrar. No se puede borrar a un representante cuando este tenga agregado a un estudiante.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 17. Requerimiento funcional crear representante.

Identificación del requerimiento:	RF-11
Nombre del Requerimiento:	Crear representante.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario crear representantes.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario crear representantes. Los datos para crear un representante son: Nombre, apellido, teléfono, celular, correo electrónico, cedula, servicios, terapia, institución, observación.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 18. Requerimiento funcional listar representantes.

Identificación del requerimiento:	RF-12
Nombre del Requerimiento:	Listar representes.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario listar a todos los representantes
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario listar a todos los representantes. Los datos que podrá observar el usuario son: Nombre, apellido, celular, servicio, acción.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 19. Requerimiento funcional visualizar representantes.

Identificación del requerimiento:	RF-13
Nombre del Requerimiento:	Visualizar representes.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario ver a un representante.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario ver al representante, previo seleccionado la acción de visualizar.

	Los datos que podrá observar el usuario son todos los que se utilizaron para crear un representante.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 20. Requerimiento funcional editar representante.

Identificación del requerimiento:	RF-14
Nombre del Requerimiento:	Editar representante.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario editar a un representante.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario editar a un representante, previo seleccionado la acción de editar. Los datos que podrá editar el usuario son todos los que se utilizaron para crear un representante.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 21. Requerimiento funcional borrar representante.

Identificación del requerimiento:	RF-15
Nombre del Requerimiento:	Borrar representante.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario borrar a un representante.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario borrar a un representante, previo seleccionado la acción de borrar. Antes de realizar esa acción el prototipo del sistema mostrara un mensaje de confirmación. El representante no será borrado si tiene asignado a un estudiante. El representante será borrado de la base de datos.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 22. Requerimiento funcional gestionar estudiantes.

Identificación del requerimiento:	RF-16
Nombre del Requerimiento:	Gestionar estudiantes.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario gestionar a los estudiantes.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario gestionar a los estudiantes tales como crear, visualizar, editar, y borrar. Al listar los estudiantes se debe seleccionar en una acción de un estudiante para visualizar, editar o borrar.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 23. Requerimiento funcional crear estudiante.

Identificación del requerimiento:	RF-17
Nombre del Requerimiento:	Crear estudiante.
Características:	El prototipo permite al usuario crear estudiantes.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario crear estudiantes. Los datos para crear un estudiante son: representante, Nombre, apellido, genero, cédula, fecha de nacimiento, edad, año de educación, fecha, institución educativa, motivo.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 24. Requerimiento funcional listar estudiante.

Identificación del requerimiento:	RF-18
Nombre del Requerimiento:	Listar estudiantes.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario listar a todos los estudiantes

Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario listar a todos los estudiantes. Los datos que podrá observar el usuario son: Representante, Nombre, apellido, cedula, acción.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 25. Requerimiento funcional visualizar estudiante.

Identificación del requerimiento:	RF-19
Nombre del Requerimiento:	Visualizar estudiante.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario ver a un estudiante.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario ver al estudiante, previo seleccionado la acción de visualizar. Los datos que podrá observar el usuario son todos los que se utilizaron para crear a un estudiante.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 26. Requerimiento funcional editar estudiante.

Identificación del requerimiento:	RF-20
Nombre del Requerimiento:	Editar estudiante.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario editar a un estudiante.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario editar a un estudiante, previo seleccionado la acción de editar. Los datos que podrá editar el usuario son todos los que se utilizaron para crear a un estudiante.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 27. Requerimiento funcional borrar estudiante.

Identificación del requerimiento:	RF-21
Nombre del Requerimiento:	Borrar estudiante.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario borrar a un estudiante.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario borrar a un estudiante, previo seleccionado la acción de borrar. Antes de realizar esa acción el prototipo del sistema mostrara un mensaje de confirmación. El estudiante será borrado de la base de datos.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 28. Requerimiento funcional gestionar psicólogo.

Identificación del requerimiento:	RF-22
Nombre del Requerimiento:	Gestionar psicólogo.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario gestionar a los psicólogos.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario gestionar a los psicólogos tales como crear, visualizar, editar, y borrar. Al listar los psicólogos se debe seleccionar en una acción de un estudiante para visualizar, editar o borrar.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 29. Requerimiento funcional crear psicólogo.

Identificación del requerimiento:	RF-23
Nombre del Requerimiento:	Crear psicólogo.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario crear psicólogos.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario crear psicólogos. Los datos para crear un psicólogo son: Nombre, apellido, cedula, celular, correo electrónico, usuario, contraseña, fotografía.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 30. Requerimiento funcional listar psicólogo.

Identificación del requerimiento:	RF-24
Nombre del Requerimiento:	Listar psicólogos.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario listar a todos los psicólogos.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario listar a todos los psicólogos. Los datos que podrá observar el usuario son: Nombre, foto, cedula, celular, acción.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 31. Requerimiento funcional visualizar psicólogo.

Identificación del requerimiento:	RF-25
Nombre del Requerimiento:	Visualizar psicólogo.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario ver a un psicólogo.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario ver al psicólogo, previo seleccionado la acción de visualizar. Los datos que podrá observar el usuario son todos los que se utilizaron para crear a un psicólogo.

Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 32. Requerimiento funcional editar psicólogo.

Identificación del requerimiento:	RF-26
Nombre del Requerimiento:	Editar psicólogo.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario editar a un psicólogo.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario editar a un psicólogo, previo seleccionado la acción de editar. Los datos que podrá editar el usuario son todos los que se utilizaron para crear a un psicólogo.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 33. Requerimiento funcional borrar psicólogo.

Identificación del requerimiento:	RF-27
Nombre del Requerimiento:	Borrar psicólogo.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario borrar a un psicólogo.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario borrar a un psicólogo, previo seleccionado la acción de borrar. Antes de realizar esa acción se mostrará un mensaje de confirmación. El psicólogo será borrado de la base de datos.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 34. Requerimiento funcional gestionar planificaciones.

Identificación del requerimiento:	RF-28
Nombre del Requerimiento:	Gestionar planificaciones.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario gestionar las planificaciones.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario gestionar las planificaciones tales como crear, visualizar, editar, y borrar. Al listar las planificaciones se debe seleccionar en una acción de una planificación para visualizar, editar o borrar.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 35. Requerimiento funcional crear planificación.

Identificación del requerimiento:	RF-29
Nombre del Requerimiento:	Crear planificación.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario crear planificaciones.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario crear planificaciones. Los datos para crear una planificación son: estudiante, diagnostico, edad biológica, edad cognitiva.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 36. Requerimiento funcional listar planificación.

Identificación del requerimiento:	RF-30
Nombre del Requerimiento:	Listar planificación.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario listar a todos las planificaciones
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario listar a todos las planificaciones. Los datos que podrá observar el usuario son: Nombre, apellido, edad cognitiva, planificaciones semanales, acción.

Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 37. Requerimiento funcional visualizar planificación.

Identificación del requerimiento:	RF-31
Nombre del Requerimiento:	Visualizar planificación.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario ver a una planificación.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario visualizar una planificación, previo seleccionado la acción de visualizar. Los datos que podrá observar el usuario son todos los que se utilizaron para crear a una planificación.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 38. Requerimiento funcional editar planificación.

Identificación del requerimiento:	RF-32
Nombre del Requerimiento:	Editar planificación.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario editar a una planificación.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario editar una planificación, previo seleccionado la acción de editar. Los datos que podrá editar el usuario son todos los que se utilizaron para crear a una planificación.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 39. Requerimiento funcional borrar planificación.

Identificación del requerimiento:	RF-33
Nombre del Requerimiento:	Borrar planificación.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario borrar a una planificación.
Descripción del requerimiento:	<p>El prototipo del sistema debe permitir al usuario borrar una planificación, previo seleccionado la acción de borrar.</p> <p>Antes de realizar esa acción se mostrará un mensaje de confirmación.</p> <p>La planificación no será borrada si una bitácora tiene asignada a una planificación.</p> <p>La planificación no será borrada si tiene una o varias planificaciones semanales asignadas.</p> <p>En la planificación será borrado de la base de datos.</p>
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 40. Requerimiento funcional gestionar planificaciones semanales.

Identificación del requerimiento:	RF-34
Nombre del Requerimiento:	Gestionar planificaciones semanales.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario gestionar las planificaciones semanales.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario gestionar las planificaciones semanales tales como crear, visualizar, editar, y borrar. Al listar las planificaciones semanales se debe seleccionar en una acción de una planificación semanal para visualizar, editar o borrar.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 41. Requerimiento funcional crear planificación semanal.

Identificación del requerimiento:	RF-35
Nombre del Requerimiento:	Crear planificación semanal.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario crear planificaciones semanales.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario crear planificaciones semanales. Los datos para crear una planificación semanal son: planificación, numero semana, tiempo previsto, objetivo, actividad lenguaje, actividad cognitiva, actividad sensorial, actividades internalizadas, actividades reforzar.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 42. Requerimiento funcional listar planificación semanal.

identificación del requerimiento:	RF-36
Nombre del Requerimiento:	Listar planificación semanal.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario listar a todos las planificaciones semanales.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario listar a todos las planificaciones semanales. Los datos que podrá observar el usuario son: número semana, tiempo previsto, objetivo, acción.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 43. Requerimiento funcional visualizar planificación semanal.

Identificación del requerimiento:	RF-37
Nombre del Requerimiento:	Visualizar planificación semanal.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario ver a una planificación semanal.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario visualizar una planificación semanal, previo seleccionado la acción de visualizar. Los datos que podrá observar el usuario son todos los que se utilizaron para crear a una planificación.

Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 44. Requerimiento funcional editar planificación semanal.

Identificación del requerimiento:	RF-38
Nombre del Requerimiento:	Editar planificación semanal.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario editar a una planificación semanal.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario editar una planificación semanal, previo seleccionado la acción de editar. Los datos que podrá editar el usuario son todos los que se utilizaron para crear a una planificación semanal.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 45. Requerimiento funcional borrar planificación semanal.

Identificación del requerimiento:	RF-39
Nombre del Requerimiento:	Borrar planificación semanal.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario borrar a una planificación semanal.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario borrar una planificación semanal, previo seleccionado la acción de borrar. Antes de realizar esa acción se mostrará un mensaje de confirmación. La planificación semanal será borrada de la base de datos.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 46. Requerimiento funcional gestionar bitácora.

Identificación del requerimiento:	RF-40
Nombre del Requerimiento:	Gestionar bitácora.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario gestionar a las bitácoras.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario gestionar a las bitácoras tales como crear, visualizar, editar, y borrar. Al listar las bitácoras se debe seleccionar en una acción de una bitácora para visualizar, editar o borrar. No se puede borrar a una bitácora cuando este tenga agregado a una planificación.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 47. Requerimiento funcional crear bitácora.

Identificación del requerimiento:	RF-41
Nombre del Requerimiento:	Crear bitácora.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario crear bitácoras.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario crear bitácoras. Los datos para crear una bitácora son: estudiante, planificación, diagnostico.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 48. Requerimiento funcional listar bitácora.

Identificación del requerimiento:	RF-42
Nombre del Requerimiento:	Listar bitácora.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario listar a todos las bitácoras
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario listar a todos las bitácoras. Los datos que podrá observar el usuario son: Estudiante, planificación, diagnostico, acción.

Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 49. Requerimiento funcional visualizar bitácora.

Identificación del requerimiento:	RF-43
Nombre del Requerimiento:	Visualizar bitácora.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario ver a una bitácora.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario visualizar una bitácora, previo seleccionado la acción de visualizar. Los datos que podrá observar el usuario son todos los que se utilizaron para crear a una nueva bitácora.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 50. Requerimiento funcional editar bitácora.

Identificación del requerimiento:	RF-44
Nombre del Requerimiento:	Editar bitácora.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario editar a una bitácora.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario editar una bitácora, previo seleccionado la acción de editar. Los datos que podrá editar el usuario son todos los que se utilizaron para crear a una bitácora.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 51. Requerimiento funcional borrar bitácora.

Identificación del requerimiento:	RF-45
Nombre del Requerimiento:	Borrar bitácora.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario borrar a una bitácora.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario borrar una bitácora, previo seleccionado la acción de borrar. Antes de realizar esa acción se mostrará un mensaje de confirmación.

	La bitácora no será borrada si tiene una o varias bitácoras diarias asignadas. La bitácora será borrada de la base de datos.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 52. Requerimiento funcional gestionar bitácora diaria.

Identificación del requerimiento:	RF-46
Nombre del Requerimiento:	Gestionar bitácora diaria.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario gestionar las bitácoras diarias.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario gestionar a las bitácoras diarias tales como crear, visualizar, editar, y borrar. Al listar las bitácoras diarias se debe seleccionar en una acción de una bitácora diaria para visualizar, editar o borrar. No se puede borrar a una bitácora diaria cuando este tenga agregado una bitácora.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 53. Requerimiento funcional crear bitácora diaria.

Identificación del requerimiento:	RF-47
Nombre del Requerimiento:	Crear bitácora diaria.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario crear bitácoras diarias.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario crear bitácoras diarias. Los datos para crear una bitácora son: fecha, observación conducta, temas trabajados, avance, firma terapeuta, revisado por, asistencias.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 54. Requerimiento funcional listar bitácora diaria.

Identificación del requerimiento:	RF-48
Nombre del Requerimiento:	Listar bitácora diaria.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario listar a todos las nuevas bitácoras
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario listar a todos las nuevas bitácoras. Los datos que podrá observar el usuario son: Fecha, Observación conducta, Temas trabajados, Avance, Firma terapeuta, Revisado por, Asistencias.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 55. Requerimiento funcional visualizar bitácora diaria.

Identificación del requerimiento:	RF-49
Nombre del Requerimiento:	Visualizar bitácora diaria.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario ver a una bitácora diaria.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario visualizar una bitácora diaria, previo seleccionado la acción de visualizar. Los datos que podrá observar el usuario son todos los que se utilizaron para crear a una bitácora diaria.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 56. Requerimiento funcional editar bitácora diaria.

Identificación del requerimiento:	RF-50
Nombre del Requerimiento:	Editar bitácora diaria.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario editar una bitácora diaria.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario editar una bitácora diaria, previo seleccionado la acción de editar. Los datos que podrá editar el usuario son todos los que se utilizaron para crear una bitácora diaria.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 57. Requerimiento funcional borrar bitácora diaria.

Identificación del requerimiento:	RF-51
Nombre del Requerimiento:	Borrar bitácora diaria.
Características:	El prototipo del sistema permite al usuario borrar a una bitácora diaria.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe permitir al usuario borrar una bitácora diaria, previo la selección de la acción de borrar. Antes de realizar la acción el prototipo del sistema mostrará un mensaje de confirmación. La bitácora diaria será borrada permanentemente.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 58. Requerimiento funcional de Gestionar módulo de análisis predictivo.

Identificación del requerimiento:	RF-52
Nombre del Requerimiento:	Gestionar Módulo Predictivo
Características:	El módulo predictivo permite al usuario seleccionar un estudiante de 7 a 8 años con TDAH, visualizar los datos, cargar modelo predictivo y realizar predicción.
Descripción del requerimiento:	El prototipo del sistema debe proporcionar al usuario la capacidad de utilizar el módulo predictivo. El módulo predictivo funcionara siempre y cuando se agregue información en el prototipo del sistema. Al iniciar el módulo predictivo, se presentarán fases donde el usuario puede iterar en cada una de las fases.

	<p>El módulo predictivo constara de 4 fases que son: seleccionar un estudiante de 7 a 8 años con TDAH, visualizar datos, cargar modelo predictivo y realizar predicción.</p> <p>El módulo predictivo permitirá al usuario seleccionar a un estudiante de la lista.</p> <p>El módulo predictivo permitirá al usuario visualizar los datos del estudiante seleccionado.</p> <p>El módulo predictivo permitirá al usuario cargar un modelo o utilizar un modelo predeterminado.</p> <p>El módulo predictivo permitirá al usuario realizar la predicción y mostrar los resultados de la predicción.</p> <p>La visualización del módulo predictivo debe presentarse de forma clara y organizada.</p> <p>El módulo predictivo permitirá al usuario mostrar detalles de cada fase.</p>
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 59. Requerimiento funcional de Seleccionar estudiante con TDAH de 7 a 8 años.

Identificación del requerimiento:	RF-53
Nombre del Requerimiento:	Seleccionar Estudiante con TDAH de 7 a 8 años
Características:	El módulo predictivo permite al usuario seleccionar un estudiante de entre 7 y 8 años que tenga TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad)
Descripción del requerimiento:	El módulo predictivo permitirá al usuario seleccionar estudiantes que tengan entre 7 y 8 años de edad identificando aquellos que han sido diagnosticados con TDAH.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 60. Requerimiento funcional de visualizar datos del estudiante.

Identificación del requerimiento:	RF-54
Nombre del Requerimiento:	Visualizar datos del estudiante
Características:	Este módulo predictivo permite al usuario visualizar los datos del estudiante seleccionado.
Descripción del requerimiento:	<p>El módulo predictivo proporcionara un botón de Detalles que permita al usuario acceder a los detalles de las bitácoras del estudiante seleccionado para revisar la información detallada.</p> <p>El módulo predictivo internamente debe transformar los datos del estudiante seleccionado para que sean compatibles con el modelo predictivo.</p>

	Esta transformación debe garantizar que los datos estén en el formato adecuado y contengan la información necesaria para la predicción.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 61. Requerimiento funcional de cargar el modelo.

Identificación del requerimiento:	RF-55
Nombre del Requerimiento:	Cargar Modelo
Características:	El módulo predictivo permite al usuario cargar un modelo o usar uno predeterminado.
Descripción del requerimiento:	El módulo predictivo debe ofrecer dos opciones al usuario: cargar un modelo o utilizar un modelo predeterminado. Para la opción de cargar un modelo, el módulo debe permitir al usuario cargar el archivo del modelo serializable desde su dispositivo. Para la opción de utilizar el modelo predeterminado, el sistema debe disponer de un modelo predefinido que se utilizara automáticamente. Solo los usuarios con rol de administrador podrán cargar un modelo personalizado.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla A2 62. Requerimiento funcional de predicción.

Identificación del requerimiento:	RF-56
Nombre del Requerimiento:	Realizar predicción
Características:	Este módulo predictivo permite al usuario realizar una predicción sobre el progreso en la lectoescritura del estudiante seleccionado, además de recomendar temas que podrían mejorar.
Descripción del requerimiento:	El módulo predictivo debe proporcionar un botón que permita al usuario iniciar el proceso de predicción sobre el estudiante seleccionado. Después de realizar la predicción, el módulo predictivo debe mostrar el resultado indicando si el estudiante tuvo un alto, medio o bajo progreso en la lectoescritura. Además, se debe proporcionar recomendaciones de temas que los niños podrían trabajar según el resultado de la predicción.

	El módulo proporcionara un botón de Reporte que permita al usuario descargar un archivo PDF para observar información más detallada sobre la predicción.
Requerimiento NO funcional:	RNF01 – RNF02 – RNF03 – RNF04
Prioridad del requerimiento: Alta	

Requerimientos No Funcionales.

Tabla A2 63. Requerimientos no funcionales.

Número	Nombre	Breve descripción
RNF01	Requisitos de rendimiento	El tiempo de respuesta en las operaciones debe ser inferior o igual a 5 segundos.
RNF02	Seguridad	El prototipo del sistema deberá encriptar la contraseña de los usuarios registrados mediante el método de encriptación bcrypt. El prototipo del sistema deberá restringir el acceso a los usuarios dependiendo de su rol.
RNF03	Fiabilidad	El prototipo del sistema deberá registrar los datos ingresados por parte de los usuarios de manera correcta, y al producirse un error de cualquier índole, se deberá emitir un mensaje.
RNF04	Usabilidad	El prototipo del sistema debe ser desarrollado con una interfaz amigable para el usuario y de fácil comprensión con la finalidad que pueda acceder a las diferentes funcionalidades de forma rápida.

3.1. Requisitos comunes de las interfaces

3.1.1. Interfaces de usuario

Una interfaz de usuario es un medio de comunicación e interacción con el usuario a través de un conjunto de ventanas, botones, listas y campos de texto que permiten introducir y procesar información y posterior consulta de la información contenida en el módulo predictivo y el prototipo del sistema. Debe visualizarse mediante un navegador web.

3.1.2. Interfaces de hardware

El hardware debe estar en perfecto estado y tener las siguientes características:

- Navegador
- Procesador de 1.60GHz o superior.
- Memoria mínima de 256Mb.
- Mouse.
- Teclado.

3.1.3. Interfaces de software

- Sistema Operativo: Windows 8 o superior.
- Explorador: Mozilla, Chrome y Microsoft Edge.

3.1.4. Interfaces de comunicación

Los servidores, clientes y aplicativos GUI de comunicación entre sí, se llevarán a cabo mediante protocolos de conexión local (localhost).

3.2. Historias de usuario

Tabla A2 64. Historia de usuario Iniciar sesión.

Título: Iniciar sesión.				
Nro. o Código: HU001	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento Rf001	Fecha de creación: 2023-05-13
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador quiero iniciar sesión para acceder al prototipo del sistema a través de un formulario en la página principal.				
CRITERIOS DE ACEPTACION: <ul style="list-style-type: none">• Mostrar un formulario de inicio de sesión que solicite el usuario y la contraseña.• Si el usuario proporciona credenciales inválidas, se debe mostrar un mensaje de error.• Si el usuario proporciona credenciales válidas, debe ser redirigido a la página de inicio del prototipo del sistema.				
OBSERVACIONES: El prototipo del sistema debe almacenar las credenciales de usuario de manera segura. El prototipo del sistema debe redirigir al usuario a la página de inicio después del inicio de sesión exitoso.				

Tabla A2 65. Historia de usuario cerrar sesión.

Título: Cerrar sesión.					
Nro. o Código: HU002	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF002	Fecha de creación: 2023-05-13	
HISTORIA DE USUARIO: Como usuario quiero cerrar sesión en el prototipo del sistema para que nadie más pueda acceder.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario puede cerrar sesión desde cualquier página del prototipo del sistema. • El prototipo del sistema debe cerrar la sesión del usuario. • El prototipo del sistema redirige al usuario a la página de inicio de sesión. 					
OBSERVACIONES: El prototipo del sistema debe redirigir al usuario a la página de inicio de sesión después del cierre de sesión exitoso. El prototipo del sistema no debe permitir al usuario acceder a ninguna página protegida después del cierre de sesión.					

Tabla A2 66. Historia de usuario recuperar contraseña.

Título: Recuperar contraseña					
Nro. o Código: HU003	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF003	Fecha de creación: 2023-05-13	
HISTORIA DE USUARIO: Como usuario quiero recuperar mi contraseña en caso de olvido para poder acceder nuevamente al prototipo del sistema.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN <ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para recuperar la contraseña en la pantalla de inicio de sesión. • Al seleccionar la opción de recuperar contraseña, el prototipo del sistema debe solicitar al usuario que ingrese su dirección de correo electrónico asociada a su cuenta. • Después de que el usuario ingreso la dirección de correo electrónico, el prototipo del sistema debe enviar un correo electrónico de recuperación de contraseña al 					

<p>usuario con instrucciones claras sobre como restablecer la contraseña.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El correo electrónico de recuperación de contraseña debe contener un enlace que redirija al usuario a un formulario de restablecimiento de contraseña. • El formulario de restablecimiento de contraseña debe permitir al usuario ingresar una nueva contraseña y confirmarla. • El prototipo del sistema muestra un mensaje de éxito luego de que se restableció la contraseña
<p>OBSERVACIONES:</p> <p>Asegúrate de que el proceso de recuperación de contraseña sea intuitivo y fácil para los usuarios.</p>

Tabla A2 67. Historia de usuario gestionar usuario administrador.

Título: Gestionar usuario administrador.					
Nro. o Código: HU004	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. RF004	Requerimiento:	Fecha de creación: 2023-05-13
<p>HISTORIA DE USUARIO:</p> <p>Como administrador quiero crear, editar y eliminar usuario para poder controlar el acceso al prototipo del sistema.</p>					
<p>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear un usuario con un nombre de usuario único y una contraseña segura. • Listar los usuarios. • Visualizar los detalles de los usuarios existentes. • Editar la información de un usuario existente 					
<p>OBSERVACIONES:</p> <p>Los usuarios administradores tienen las mismas funciones y controles que un administrador.</p> <p>Los usuarios deben tener información personal básica (Nombre, apellido, celular, dirección, correo electrónico).</p> <p>Los usuarios deben poder iniciar sesión después de ser creados.</p>					

Tabla A2 68. Historia de usuario crear usuario administrador.

Título: Crear usuario administrador					
Nro. O Código: HU05	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. RF005	Requerimiento:	Fecha de creación: 23-05-14
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador quiero crear usuarios para que administren el prototipo del sistema.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar un formulario de registro donde se solicite la información necesaria para crear una cuenta de usuario. • Los campos requeridos incluyen Nombre, apellido, celular, dirección, correo electrónico, usuario, contraseña, fotografía. • La información que se ingrese se validará. 					
OBSERVACIONES: Asegúrate de que las contraseñas cumplan con requisitos de seguridad, como tener una longitud mínima y combinar letras, números y caracteres especiales. Puedes explorar la opción de enviar un correo electrónico de verificación para confirmar la creación de la cuenta.					

Tabla A2 69. Historia de usuario listar usuario administrador.

Título: Listar usuarios administradores					
Nro. o Código: HU06	Prioridad: Alta	Estimación: 3	Ref. RF006	Requerimiento:	Fecha de creación: 2023-05-14
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador quiero listar todos los usuarios administradores para gestionarlos de manera efectiva.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para listar todos los usuarios administradores. • La lista de usuarios administradores debe incluir información necesaria. • El prototipo del sistema debe permitir al administrador realizar acciones adicionales sobre los usuarios listados, como visualizar, editar información y eliminar usuario. 					

OBSERVACIONES:

Asegúrate de que la lista de usuarios administradores sea fácil de navegar.

Tabla A2 70. Caso de uso visualizar usuario administrador.

Título: Visualizar Usuario Administrador					
Nro. o Código: HU07	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF007	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO:					
Como administrador quiero poder visualizar la información detallada de un usuario administrador en el prototipo del sistema para obtener información de los usuarios.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:					
<ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para visualizar la información detallada de un usuario administrador. • Al seleccionar un usuario administrador de la lista, el prototipo del sistema debe mostrar toda la información asociada a ese usuario. 					
OBSERVACIONES:					
Asegúrate de que la visualización de la información del usuario administrador sea clara.					

Tabla A2 71. Historia de usuario modificar usuario administrador.

Título: Modificar usuario administrador					
Nro. o Código: HU08	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF008	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO:					
Como administrador, quiero poder modificar la información de un usuario administrador existente para corregir algún error.					

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- El prototipo del sistema debe permitir al administrador seleccionar un usuario existente para modificarla.
- El administrador debe poder editar los campos del usuario.
- Los cambios realizados en el usuario deben reflejarse correctamente en el prototipo del sistema.
- Después de realizar una modificación se mostrará un mensaje de confirmación de éxito.

OBSERVACIONES:

Asegúrate de que solo los administradores tengan acceso a esta funcionalidad.

Considera la posibilidad de implementar controles de validación para asegurarte de que los cambios realizados en los campos sean válidos.

Tabla A2 72. Historia de usuario eliminar usuario administrador.

Título: Eliminar usuario administrador

Nro. o Código: HU09	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF009	Fecha de creación: 2023-05-14
------------------------	--------------------	------------------	------------------------------	----------------------------------

HISTORIA DE USUARIO:

Como administrador quiero poder eliminar un usuario administrador para mantener información actualizada y eliminar usuarios obsoletos o no deseados.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para eliminar un usuario administrador.
- Al seleccionar un usuario administrador el prototipo del sistema debe ofrecer una opción para eliminar al usuario.
- Antes de proceder con la eliminación el prototipo del sistema debe mostrar un mensaje de confirmación de eliminación.
- Una vez confirmada la eliminación el prototipo del sistema debe llevar a cabo la eliminación del usuario administrador de manera segura.

OBSERVACIONES:

Asegúrate de que la opción de eliminar usuario administrador este claramente visible y accesible para evitar acciones accidentales.

Tabla A2 73. Historia de usuario crear representante.

Título: Crear Representante					
Nro. o Código: HU010	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF011	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador quiero poder crear nuevos representantes en el prototipo del sistema para gestionarlos.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para crear un nuevo representante. • El prototipo del sistema muestra el formulario de creación de representante. • Se deben validar los campos del formulario para asegurar que la información ingresada sea correcta y completa. • Una vez creado el representante, el prototipo del sistema debe mostrar un mensaje de confirmación indicando que el proceso se realizó exitosamente. 					
OBSERVACIONES: Asegúrate de que el formulario de creación de representante sea fácil de completar para los administradores.					

Tabla A2 74. Historia de usuario listar representante.

Título: Listar Representantes					
Nro. o Código: HU011	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF012	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador quiero listar a los representantes registrados en el prototipo del sistema para gestionarlos representantes y acceder a su información cuando sea necesario.					

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara para listar los representantes.
- La lista de representantes debe mostrar información.
- El prototipo del sistema debe garantizar que la lista de representantes este actualizada.
- Se debe proporcionar acciones en cada representante como ver, editar y eliminar.

OBSERVACIONES:

Asegúrate de que la lista de representantes sea fácil de navegar.

Tabla A2 75. Historia de usuario visualizar representante.

Título: Visualizar Representante

Nro. o Código: HU012	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF013	Fecha de creación: 2023-05-14
-------------------------	--------------------	------------------	------------------------------	----------------------------------

HISTORIA DE USUARIO:

Como administrador quiero visualizar la información detallada de un representante para obtener más información.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para visualizar la información detallada de un representante desde la lista de representantes.
- Al seleccionar un representante de la lista, el prototipo del sistema debe mostrar la información del representante.

OBSERVACIONES:

Asegúrate de que la visualización de la información del representante sea clara y correcta.

Tabla A2 76. Historia de usuario editar representante.

Título: Editar Representante					
Nro. o Código: HU013	Prioridad: Alta	Estimación: 3	Ref. Requerimiento: RF014	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador quiero editar la información de un representante para mantener actualizada la información.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para editar la información de un representante desde la lista de representantes. • Al seleccionar un representante de la lista, el prototipo del sistema debe mostrar un formulario con la información actual del representante. • El formulario de edición debe permitir al administrador modificar cualquier campo. • Se deben validar los campos del formulario para asegurar que la información ingresada sea correcta y completa. • El prototipo del sistema debe mostrar un mensaje de confirmación indicando que los cambios se han guardado con éxito. 					
OBSERVACIONES: Asegúrate de que el formulario de edición de representante se visualice correctamente.					

Tabla A2 77. Historia de usuario borrar representante.

Título: Borrar Representante					
Nro. o Código: HU014	Prioridad: Alta	Estimación: 3	Ref. Requerimiento: RF015	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador quiero eliminar un representante registrado en el prototipo del sistema para mantener actualizada la información y evitar información obsoleta o no valida.					

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para borrar un representante desde la lista de representantes.
- Al seleccionar un representante el prototipo del sistema debe mostrar una confirmación antes de proceder con la eliminación.
- Después de confirmar la eliminación, el prototipo del sistema debe eliminar permanentemente al representante y toda su información asociada.
- El prototipo debe mostrar un mensaje de confirmación indicando que el representante ha sido eliminado exitosamente.

OBSERVACIONES:

Asegúrate de que la opción de borrar representante este claramente visible y accesible para evitar acciones accidentales.

Tabla A2 78. Historia de usuario crear estudiante.

Título: Crear Estudiante					
Nro. o Código: HU015	Prioridad: Alta	Estimación: 3	Ref. Requerimiento: RF017	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO:					
Como administrador quiero crear un nuevo estudiante a través de un formulario para gestionarlos.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:					
<ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para crear un estudiante. • El formulario de creación de estudiante debe solicitar la información necesaria. • Se deben validar los campos del formulario para asegurar que la información ingresada sea correcta y completa. • El prototipo del sistema debe mostrar un mensaje de confirmación indicando que el proceso se realizó con éxito. 					
OBSERVACIONES:					
Asegúrate de que el formulario de creación de estudiante fácil de completar para los administradores					

Tabla A2 79. Historia de usuario listar estudiante.

Título: Listar Estudiantes					
Nro. o Código: HU016	Prioridad: Alta	Estimación: 3	Ref. Requerimiento: RF018	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador quiero listar todos los estudiantes registrados para poder acceder a su información cuando sea necesario.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para listar todos los estudiantes. • La lista de estudiantes debe mostrar información relevante. 					
OBSERVACIONES: Asegúrate de que la lista de estudiantes sea fácil de navegar.					

Tabla A2 80. Historia de usuario visualizar estudiante.

Título: Visualizar Estudiante					
Nro. o Código: HU017	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF019	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador quiero visualizar la información detallada de un estudiante para observar toda la información.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para visualizar la información detallada de un estudiante desde la lista de estudiantes. • Al seleccionar un estudiante de la lista, el prototipo del sistema debe mostrar toda la información asociada a este. 					
OBSERVACIONES: Asegúrate de que la visualización de la información del estudiante sea clara.					

Tabla A2 81. Historia de usuario editar estudiante.

Título: Editar Estudiante					
Nro. o Código: HU018	Prioridad: Alta	Estimación: 3	Ref. Requerimiento: RF020	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador quiero editar la información de un estudiante registrado en el prototipo del sistema para mantener actualizada la información de los estudiantes.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para editar la información de un estudiante desde la lista de estudiantes. • Al seleccionar un estudiante de la lista, el prototipo del sistema debe mostrar un formulario con la información actual del estudiante. • El formulario de edición debe permitir al administrador modificar cualquier campo del estudiante • Se deben validar los campos del formulario para asegurar que la información ingresada sea correcta y completa. • El prototipo del sistema debe mostrar un mensaje de confirmación indicando que los cambios se han guardado con éxito. 					
OBSERVACIONES: Asegúrate de que el formulario de edición de estudiante fácil de completar para los administradores.					

Tabla A2 82. Historia de usuario eliminar estudiante.

Título: Eliminar Estudiante					
Nro. o Código: HU019	Prioridad: Alta	Estimación: 3	Ref. Requerimiento: RF021	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador quiero eliminar un estudiante del prototipo del sistema para eliminar registros obsoletos o no deseados.					

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- El prototipo del sistema debe proporcionar una interfaz clara y accesible para eliminar un estudiante desde la lista de estudiantes.
- Al seleccionar un estudiante para eliminar, el prototipo del sistema debe mostrar una confirmación para asegurarse de que se desea eliminar al estudiante.
- El prototipo del sistema debe mostrar un mensaje de confirmación después de la eliminación exitosa del estudiante.

OBSERVACIONES:

Se debe tener cuidado al implementar esta función para evitar la eliminación accidental de estudiantes importantes.

Se debe garantizar que la eliminación de un estudiante sea irreversible y que se eliminen todos los datos relacionados de manera correcta.

Tabla A2 83. Historia de usuario crear psicólogo.

Título: Crear psicólogo

Nro. o Código: HU020	Prioridad: Alta	Estimación: 3	Ref. Requerimiento: RF023	Fecha de creación: 2023-05-14
-------------------------	--------------------	------------------	------------------------------	----------------------------------

HISTORIA DE USUARIO:

Como administrador del prototipo del sistema quiero crear un nuevo psicólogo para que utilice algunas funcionalidades del sistema.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- El prototipo del sistema debe proporcionar un formulario claro y accesible para crear un nuevo psicólogo.
- El administrador debe poder ingresar la información requerida para crear un psicólogo.
- Se deben validar los campos del formulario para asegurar que la información ingresada sea correcta y completa.
- El prototipo del sistema debe mostrar un mensaje de confirmación después de que se haya creado el psicólogo exitosamente.

OBSERVACIONES:

Proporciona al administrador la capacidad de gestionar las cuentas de los psicólogos, incluyendo la posibilidad de eliminar el psicólogo según sea necesario.

Tabla A2 84. Historia de usuario listar psicólogo.

Título: Listar psicólogo					
Nro. o Código: HU021	Prioridad: Alta	Estimación: 3	Ref. Requerimiento: RF024	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador del prototipo del sistema quiero ver una lista de los psicólogos registrados para tener una visión general de todos los psicólogos.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una interfaz clara y accesible para listar todos los psicólogos registrados. • La lista de psicólogos debe incluir información básica de cada psicólogo. • En la lista cada psicólogo debe tener acciones como ver, editar y borrar. 					
OBSERVACIONES: Asegúrate de que la lista de psicólogos sea fácil de navegar y que proporcione la información necesaria de manera clara.					

Tabla A2 85. Historia de usuario visualizar psicólogo.

Título: Visualizar psicólogo					
Nro. o Código: HU022	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF025	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador del prototipo del sistema, quiero ver los detalles completos del psicólogo para tener una comprensión completa.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara para visualizar los detalles de un psicólogo. • Los detalles mostrados deben incluir toda la información del psicólogo. • La visualización de los detalles del psicólogo debe ser clara. 					
OBSERVACIONES: Asegúrate de que la visualización de la información del psicólogo sea la correcta.					

Tabla A2 86. Historia de usuario editar psicólogo.

Título: Editar psicólogo					
Nro. o Código: HU023	Prioridad: Alta	Estimación: 3	Ref. RF026	Requerimiento:	Fecha de creación: 2023-05-14
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador del prototipo del sistema quiero editar la información del psicólogo registrado para mantener actualizada la información.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para editar la información. • Al seleccionar un psicólogo, el prototipo del sistema debe permitir acceder a un formulario de edición con los detalles actuales del psicólogo. • El formulario de edición debe permitir modificar los campos necesarios del psicólogo. • Se deben validar los campos del formulario para asegurar que la información ingresada sea correcta y completa. • Después de realizar los cambios, el prototipo del sistema debe guardar los datos actualizados y mostrar un mensaje de confirmación. 					
OBSERVACIONES: Asegúrate de que el formulario de edición de estudiante sea fácil de completar.					

Tabla A2 87. Historia de usuario eliminar psicólogo.

Título: Eliminar psicólogo					
Nro. o Código: HU024	Prioridad: Alta	Estimación: 3	Ref. RF027	Requerimiento:	Fecha de creación: 2023-05-14
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador del prototipo del sistema quiero eliminar un psicólogo registrado para gestionar eficientemente.					

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para eliminar un psicólogo.
- Al seleccionar un psicólogo de la lista, el prototipo del sistema debe mostrar una confirmación de eliminación para evitar eliminaciones accidentales.
- Después de confirmar la eliminación, el prototipo del sistema debe eliminar permanentemente el psicólogo y todos sus datos asociados.
- Se debe mostrar un mensaje de confirmación después de que se haya completado la eliminación con éxito.

OBSERVACIONES:

Asegúrate de que la opción de eliminar un psicólogo sea clara y que se tomen medidas adicionales para prevenir eliminaciones accidentales.

Tabla A2 88. Historia de usuario crear planificación.

Título: Crear planificación						
Nro. O HU025	Código:	Prioridad: Alta	Estimación: 4	Ref. RF029	Requerimiento:	Fecha de creación: 2023-05-14
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador quiero poder crear una planificación para el seguimiento y organización de actividades relacionadas con los estudiantes.						
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none">• El prototipo del sistema debe proporcionar una interfaz intuitiva para crear una nueva planificación.• El prototipo debe mostrar un formulario para crear la planificación• Se deben proporcionar opciones para guardar la planificación.• Una vez confirmada, la planificación debe mostrarse un mensaje de que se ha creado exitosamente.						
OBSERVACIONES: Asegúrate de que la interfaz de creación de planificaciones sea amigable y fácil de usar para los administradores.						

Tabla A2 89. Historia de usuario listar planificación.

Título: Listar planificación					
Nro. o Código: HU026	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF030	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador quiero poder ver una lista de todas las planificaciones para poder gestionar de una mejor manera.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para listar todas las planificaciones. • Se debe proporcionar información relevante en la lista de planificaciones. • El prototipo del sistema debe permitir al administrador hacer clic en una planificación de la lista para ver más detalles. • La lista de planificaciones debe estar siempre actualizada y reflejar todos los cambios realizados en el prototipo del sistema. 					
OBSERVACIONES: Asegúrate de que la lista de planificaciones se observe claramente.					

Tabla A2 90. Historia de usuario visualizar planificación.

Título: Visualizar planificación					
Nro. o Código: HU027	Prioridad: Alta	Estimación: 3	Ref. Requerimiento: RF031	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO: Como administrador quiero visualizar los detalles de una planificación específica en el prototipo del sistema para ver la información de la planificación.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para visualizar los detalles de una planificación desde la lista de planificaciones. • Al seleccionar una planificación el prototipo del sistema debe mostrar todos sus detalles. • La visualización de la planificación debe ser clara y fácil de entender. 					

OBSERVACIONES:

Asegúrate de que la visualización de la planificación se observe de manera clara.

Tabla A2 91. Historia de usuario editar planificación.

Título: Editar planificación					
Nro. o Código: HU028	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. RF032	Requerimiento:	Fecha de creación: 2023-05-14
HISTORIA DE USUARIO:					
Como administrador quiero editar una planificación existente en el prototipo del sistema para realizar cambios.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:					
<ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una interfaz clara y accesible para editar una planificación desde la lista de planificaciones. • Al seleccionar una planificación el prototipo del sistema debe mostrar un formulario con la información de la planificación. • Se deben validar los campos del formulario para asegurar que la información ingresada sea correcta. • Después de realizar los cambios el prototipo del sistema debe permitir al administrador guardar la planificación editada. • El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación indicando que los cambios se han guardado con éxito. 					
OBSERVACIONES:					
Asegúrate de que el formulario de edición de planificación sea fácil de completar para los administradores.					

Tabla A2 92. Historia de usuario eliminar planificación.

Título: Eliminar planificación					
Nro. o Código: HU029	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. RF033	Requerimiento:	Fecha de creación: 2023-05-14
HISTORIA DE USUARIO:					
Como administrador quiero eliminar una planificación del prototipo del sistema para eliminar aquellas que ya no son necesarias o relevantes					

CRITERIOS DE ACEPTACION:

- El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para eliminar una planificación desde la lista de planificaciones.
- Al seleccionar una planificación el prototipo del sistema debe mostrar una confirmación para asegurarse de que el administrador realmente desea eliminarla.
- Después de confirmar la eliminación el prototipo del sistema debe eliminar permanentemente la planificación.
- El prototipo debe mostrar un mensaje de confirmación después de la eliminación exitosa de la planificación.

OBSERVACIONES:

Se debe tener cuidado al implementar esta función para evitar la eliminación accidental de planificaciones importantes.

Se debe garantizar que la eliminación de una planificación sea irreversible y que se eliminen todos los datos relacionados de manera correcta.

Se debe tener en cuenta que no se pueden eliminar planificaciones asociadas con otras planificaciones o bitácoras

Tabla A2 93. Historia de usuario crear planificación semanal.

Título: Crear planificación semanal					
Nro. o Código: HU030	Prioridad: Alta	Estimación: 4	Ref. Requerimiento: RF035	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO:					
Como administrado quiero crear una planificación semanal para organizar las actividades de los estudiantes para facilitar la gestión.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:					
<ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una interfaz para crear una nueva planificación semanal. • El administrador debe seleccionar la planificación para crear la planificación semanal. • Al crear la planificación semanal se mostrará un mensaje de que se ha creado correctamente. • Después de confirmar la creación, el prototipo del sistema debe mostrar la lista de las planificaciones semanales. 					
OBSERVACIONES:					
Asegúrate de que la interfaz de creación de planificaciones semanales sea fácil de usar para los administradores.					

Tabla A2 94. Historia de usuario listar planificación semanal.

Título: Listar planificación semanal					
Nro. o Código: HU031	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF036	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO:					
<p>Como usuario del prototipo del sistema quiero poder ver la lista de las planificaciones semanales creadas para observar fácilmente las diferentes planificaciones semanales creadas.</p>					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:					
<ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para listar todas las planificaciones semanales. • La lista de planificaciones semanales debe mostrar información relevante. • El usuario debe poder hacer clic en una planificación de la lista para ver detalles. • La lista de planificaciones semanales debe estar siempre actualizada y reflejar todos los cambios realizados en el prototipo del sistema. 					
OBSERVACIONES:					
<p>Asegúrate de que la lista de planificaciones semanales sea observe de manera clara.</p> <p>Implementa funcionalidades adicionales, como la opción de búsqueda, para facilitar la ubicación de planificaciones específicas en la lista.</p>					

Tabla A2 95. Historia de usuario visualizar planificación semanal.

Título: Visualizar planificación semanal					
Nro. o Código: HU032	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF037	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO:					
<p>Como usuario del prototipo del sistema quiero poder visualizar los detalles de una planificación semanal para observar los detalles de la planificación semanal.</p>					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:					
<ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para visualizar los detalles de una planificación semanal desde la lista de planificaciones. • Al seleccionar una planificación semanal de la lista el prototipo del sistema debe mostrar todos sus detalles. 					

- El prototipo debe proporcionar un botón para volver a la lista de planificaciones semanales.

OBSERVACIONES:

Asegúrate de que la visualización de la planificación semanal sea fácil de navegar y que la información este presentada de manera clara y concisa.

Tabla A2 96. Historia de usuario editar planificación semanal.

Título: Editar planificación semanal					
Nro. o Código: HU033	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. RF038	Requerimiento:	Fecha de creación: 2023-05-14
HISTORIA DE USUARIO:					
Como usuario del prototipo del sistema deseo editar una planificación semanal existente para realizar cambios necesarios.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
<ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una interfaz clara y accesible para editar una planificación semanal desde la lista de planificaciones. • Al seleccionar una planificación semanal el prototipo del sistema debe mostrar un formulario con la información de la planificación. • Se deben validar los campos del formulario para asegurar que la información ingresada sea correcta. • Después de realizar los cambios, el prototipo del sistema debe permitir al usuario guardar la planificación. • El prototipo debe mostrar un mensaje de confirmación indicando que los cambios se han guardado con éxito. 					
OBSERVACIONES:					
Asegúrate de que el formulario de edición de planificación semanal sea fácil de completar para los usuarios del prototipo del sistema.					

Tabla A2 97. Historia de usuario eliminar planificación semanal.

Título: Eliminar planificación semanal					
Nro. o Código: HU034	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF039	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO: Como usuario del prototipo del sistema quiero eliminar una planificación semanal existente para eliminar aquellas que ya no son necesarias o relevantes.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para eliminar una planificación semanal desde la lista de planificaciones. • Al seleccionar una planificación el prototipo debe mostrar una confirmación para asegurarse de que el usuario realmente desea eliminarla. • Después de confirmar la eliminación, el prototipo del sistema debe eliminar permanentemente la planificación y todo lo asociado con ella. • El prototipo del sistema debe mostrar un mensaje de confirmación después de la eliminación exitosa de la planificación. 					
OBSERVACIONES: Se debe tener cuidado al implementar esta función para evitar la eliminación accidental de planificaciones importantes. Se debe garantizar que la eliminación de una planificación sea irreversible y que se eliminen todos los datos relacionados de manera correcta.					

Tabla A2 98. Historia de usuario crear bitácora.

Título: Crear bitácora					
Nro. o Código: HU035	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF041	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO: Como usuario del prototipo del sistema quiero crear una bitácora para registrar actividades de las terapias y sesiones.					

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- El prototipo del sistema debe proporcionar una interfaz sencilla para crear una nueva bitácora.
- El usuario debe poder ingresar detalles básicos como la planificación.
- El prototipo del sistema debe validar los campos del formulario para asegurar que la información ingresada sea correcta y completa.
- Después de crear la bitácora, el prototipo del sistema debe mostrar un mensaje de éxito.

OBSERVACIONES:

Asegúrate de que la interfaz de creación de bitácoras sea fácil de usar y comprenda para los usuarios del prototipo del sistema.

Tabla A2 99. Historia de usuario listar bitácora.

Título: Listar bitácora				
Nro. o Código: HU036	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF042	Fecha de creación: 2023-05-14
HISTORIA DE USUARIO:				
Como usuario del prototipo del sistema quiero ver la lista de todas las bitácoras registradas para ver las actividades registradas.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:				
<ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para listar todas las bitácoras. • Se debe mostrar información resumida en la lista de bitácoras. • La lista de bitácoras debe estar siempre actualizada y reflejar todos los cambios realizados en el sistema. 				
OBSERVACIONES:				
Asegúrate de que la lista de bitácoras se visualice de manera clara.				

Tabla A2 100. Historia de usuario visualizar bitácora.

Título: Visualizar bitácora				
Nro. o Código: HU037	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF043	Fecha de creación: 2023-05-14
HISTORIA DE USUARIO: Como usuario del prototipo del sistema quiero tener acceso a toda la información registrada en la bitácora para revisar en detalle las actividades registradas y obtener información específica cuando sea necesario.				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para visualizar los detalles de una bitácora desde la lista de bitácoras. • Al seleccionar una bitácora de la lista, el prototipo del sistema debe mostrar todos los detalles. • El usuario debe ver toda la información de la bitácora. • Se deben proporcionar un botón para volver a la lista de bitácoras. 				
OBSERVACIONES: Asegúrate de que la visualización de la bitácora sea fácil de navegar y que la información este presentada de manera clara.				

Tabla A2 101. Historia de usuario editar bitácora.

Título: Editar bitácora				
Nro. o Código: HU038	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF044	Fecha de creación: 2023-05-14
HISTORIA DE USUARIO: Como usuario del prototipo del sistema quiero editar una bitácora existente para actualizar información o añadir detalles adicionales según sea necesario.				

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- El prototipo del sistema debe proporcionar una interfaz clara y accesible para editar una bitácora desde la lista de bitácoras.
- Al seleccionar una bitácora el prototipo del sistema debe mostrar un formulario con la información de la bitácora.
- El formulario de edición debe permitir al usuario modificar detalles de la bitácora.
- Se deben validar los campos del formulario para asegurar que la información ingresada sea correcta y coherente.
- Después de realizar los cambios, el prototipo del sistema debe permitir al usuario guardar la bitácora editada y actualizarla en el sistema.
- El prototipo debe mostrar un mensaje de confirmación indicando que los cambios se han guardado con éxito.

OBSERVACIONES:

Asegúrate de que el formulario de edición de bitácoras sea intuitivo y fácil de completar para los usuarios del prototipo del sistema.

Tabla A2 102. Historia de usuario eliminar bitácora.

Título: Eliminar bitácora					
Nro. o Código: HU039	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. RF045	Requerimiento:	Fecha de creación: 2023-05-14
HISTORIA DE USUARIO:					
Como usuario del prototipo deseo eliminar una bitácora existente para gestionar eficientemente las bitácoras y eliminar aquellas que ya no son necesarias.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN					
<ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para eliminar una bitácora desde la lista de bitácoras. • Al seleccionar una bitácora el prototipo del sistema debe mostrar una confirmación para asegurarse de que el usuario realmente desea eliminarla. • Después de confirmar la eliminación el prototipo del sistema debe eliminar permanentemente la bitácora y toda su información asociada de ella. • El prototipo debe mostrar un mensaje de confirmación después de la eliminación exitosa de la bitácora. 					
OBSERVACIONES:					
Se debe implementar esta función con precaución para evitar la eliminación accidental de bitácoras.					
Es importante que la eliminación de una bitácora sea irreversible y que se eliminen todos los datos relacionados de manera correcta.					

Tabla A2 103. Historia de usuario crear bitácora diaria.

Título: Crear bitácora diaria					
Nro. o Código: HU040	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF047	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO: Como usuario del prototipo del sistema quiero crear una bitácora diaria para registrar actividades de cada día para mantener un registro organizado y detallado de las actividades realizadas en cada sesión.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una interfaz sencilla para crear una nueva bitácora diaria. • El usuario debe poder ingresar la fecha de la bitácora diaria, así como temas trabajados, entre otros. • El prototipo del sistema debe validar los campos del formulario para asegurar que la información ingresada sea correcta. • Después de crear la bitácora diaria, el prototipo debe mostrar un mensaje de confirmación indicando que la acción se ha completado con éxito. 					
OBSERVACIONES: Asegúrate de que la interfaz de creación de bitácoras diarias sea fácil de usar para los usuarios del prototipo.					

Tabla A2 104. Historia de usuario listar bitácora diaria.

Título: Listar bitácora diaria					
Nro. o Código: HU041	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF048	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO: Como usuario del prototipo del sistema, quiero ver la lista de todas las bitácoras diarias registradas revisar rápidamente las actividades registradas en cada sesión.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para listar todas las bitácoras diarias. • La lista de bitácoras diarias debe mostrar información básica, como la fecha y una breve descripción. • El usuario debe poder hacer clic en una bitácora diaria de la lista para ver detalles 					

adicionales, como la descripción completa y cualquier otra información registrada.

- La lista de bitácoras diarias debe estar siempre actualizada y reflejar todos los cambios realizados en el prototipo del sistema.

OBSERVACIONES:

Asegúrate de que la lista de bitácoras diarias sea fácil de leer y que la información este bien organizada.

Implementa funcionalidades adicionales, como la opción de búsqueda, para facilitar la ubicación de bitácoras diarias específicas en la lista.

Tabla A2 105. Historia de usuario visualizar bitácora diaria.

Título: Visualizar bitácora diaria

Nro. o Código: HU042	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF049	Fecha de creación: 2023-05-14
-------------------------	--------------------	------------------	------------------------------	----------------------------------

HISTORIA DE USUARIO:

Como usuario del prototipo del sistema, quiero ver los detalles completos de la bitácora diaria específica para revisar en detalle los datos ingresados y obtener información específica cuando sea necesario.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para visualizar los detalles de una bitácora diaria desde la lista de bitácoras diarias.
- Al seleccionar una bitácora diaria el prototipo del sistema debe mostrar todos los detalles como, fecha, avance, observación, temas trabajados, entre otros.
- El usuario debe poder ver toda la información de la bitácora diaria de manera clara para una fácil lectura.

OBSERVACIONES:

Asegúrate de que la visualización de la bitácora diaria sea fácil de navegar y que la información este presentada de manera clara.

Tabla A2 106. Historia de usuario editar bitácora diaria.

Título: Editar bitácora diaria					
Nro. o Código: HU043	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF050	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO:					
Como usuario del prototipo del sistema quiero editar una bitácora diaria existente para corregir errores, actualizar información o añadir detalles adicionales según sea necesario.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:					
<ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una interfaz clara y accesible para editar una bitácora diaria desde la lista de bitácoras diarias. • Al editar una bitácora diaria el prototipo del sistema debe mostrar un formulario con la información de la bitácora diaria. • El formulario de edición debe permitir al usuario modificar detalles como la fecha, tema trabajado y cualquier otro dato de la bitácora diaria. • Se deben validar los campos del formulario para asegurar que la información ingresada sea correcta. • Después de realizar los cambios el prototipo del sistema debe permitir al usuario guardar los datos de la bitácora diaria. • El prototipo del sistema debe mostrar un mensaje de confirmación indicando que los cambios se han guardado con éxito. 					
OBSERVACIONES:					
Asegúrate de que el formulario de edición de bitácoras diarias sea intuitivo y fácil de completar para los usuarios del prototipo del sistema.					

Tabla A2 107. Historia de usuario eliminar bitácora diaria.

Título: Eliminar bitácora diaria					
Nro. o Código: HU044	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF051	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO:					
Como usuario del prototipo del sistema quiero eliminar una bitácora diaria para mantener un control de aquellas que ya no son necesarias o relevantes.					

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- El prototipo del sistema debe proporcionar una opción clara y accesible para eliminar una bitácora diaria desde la lista de bitácoras diarias.
- Al seleccionar una bitácora diaria, el prototipo del sistema debe mostrar una confirmación para asegurarse de que el usuario realmente desea eliminarla.
- Después de confirmar la eliminación el prototipo del sistema debe eliminar permanentemente la bitácora diaria y toda su información asociada.
- El prototipo del sistema debe mostrar un mensaje de confirmación después de la eliminación exitosa de la bitácora diaria.

OBSERVACIONES:

Se debe implementar esta función con precaución para evitar la eliminación accidental de bitácoras diarias importantes.

Es importante que la eliminación de una bitácora diaria sea irreversible y que se eliminen todos los datos relacionados de manera correcta.

Tabla A2 108. Historia de usuario gestionar módulo de análisis predictivo.

Título: Gestionar módulo predictivo				
Nro. o Código: HU045	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF052	Fecha de creación: 2023-05-14
HISTORIA DE USUARIO:				
<p>Como usuario del prototipo del sistema quiero utilizar el módulo predictivo para obtener predicciones sobre el progreso de estudiantes con TDAH para obtener resultados precisos y útiles sobre el progreso de los estudiantes.</p>				
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:				
<ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una interfaz clara y accesible para acceder al módulo predictivo desde el menú principal. • Al iniciar el módulo predictivo, se deben presentar cuatro fases definidas: selección de estudiante, visualizar datos, carga de modelo y realizar predicción. • El usuario debe poder seleccionar un estudiante de entre 7 y 8 años con TDAH de la lista. • El usuario debe poder iterar por cada fase del módulo, realizando las acciones necesarias en cada una de ellas. • El prototipo del sistema debe permitir al usuario utilizar un modelo predeterminado o puede cargar uno personalizado. • En la fase de realizar predicciones, el prototipo del sistema debe mostrar los resultados de la predicción de forma clara, indicando el avance del estudiante y recomendar temas. • El usuario debe tener la opción de ver detalles adicionales de cada fase. 				

- Se deben implementar controles de navegación claros que permitan al usuario moverse fácilmente entre las fases.

OBSERVACIONES:

Asegúrate de que la interfaz del módulo predictivo sea intuitiva y fácil de usar para los usuarios del prototipo del sistema.

Tabla A2 109. Historia de usuario seleccionar estudiante para análisis predictivo.

Título: Seleccionar un estudiante para la predicción

Nro. o Código: HU046	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF053	Fecha de creación: 2023-05-14
-------------------------	--------------------	------------------	------------------------------	----------------------------------

HISTORIA DE USUARIO:

Como usuario del prototipo del sistema, quiero poder seleccionar un estudiante para realizar la predicción en el módulo predictivo para garantizar que la predicción se realice con datos precisos y relevantes del estudiante seleccionado.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- El prototipo del sistema debe proporcionar una interfaz clara y accesible para seleccionar un estudiante.
- El usuario debe poder filtrar la lista de estudiantes según los criterios específicos, como la edad y con diagnóstico TDAH.

OBSERVACIONES:

Se debe agregar una función de búsqueda para facilitar la selección del estudiante.
Asegúrate de que la interfaz sea intuitiva y fácil de usar para los usuarios del prototipo.

Tabla A2 110. Historia de usuario seleccionar modelo.

Título: Seleccionar un modelo predictivo					
Nro. o Código: HU047	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF055	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO:					
Como usuario del prototipo del sistema, quiero tener la opción de seleccionar y cargar un modelo predictivo en el módulo predictivo para utilizar el modelo más adecuado para la predicción.					
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:					
<ul style="list-style-type: none"> • El prototipo del sistema debe proporcionar una interfaz clara y accesible para seleccionar el modelo predictivo deseado desde la interfaz del módulo predictivo. • El usuario debe poder elegir el modelo predefinido o cargar un modelo personalizado desde su computadora. • Después de seleccionar un modelo, el prototipo debe cargarlo correctamente y estar listo para la predicción. • El prototipo del sistema debe mostrar un mensaje de confirmación después de que se haya seleccionado el modelo correctamente. 					
OBSERVACIONES:					
Asegúrate de que la interfaz sea intuitiva y fácil de usar para los usuarios del prototipo del sistema.					

Tabla A2 111. Historia de usuario exportar resultados de predicción.

Título: Exportar resultados de predicción					
Nro. o Código: HU048	Prioridad: Alta	Estimación: 2	Ref. Requerimiento: RF056	Fecha de creación: 2023-05-14	
HISTORIA DE USUARIO:					
Como usuario del prototipo del sistema, quiero poder exportar los resultados de predicción generados en el módulo predictivo para realizar seguimiento de las predicciones y temas relacionados.					

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

- El prototipo del sistema debe proporcionar un botón para exportar los resultados de predicción desde la interfaz del módulo predictivo.
- El prototipo del sistema debe generar el archivo correspondiente y automáticamente descargarlo.

OBSERVACIONES:

Asegúrate de que la interfaz sea intuitiva y fácil de usar para los usuarios del prototipo del sistema

Desarrollo del primer Objetivo:

Desarrollo del prototipo del sistema y módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad mediante la metodología CRISP-DM.

Proyecto:

Módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad

Índice de contenido

Desarrollo del primer Objetivo:	203
Índice de contenido	204
METODOLOGÍA XP	205
1. Planeación.....	205
2. Diseño.....	208
3. Codificación	210
3.1. Iteración 1	212
3.2. Iteración 2.....	212
3.3. Iteración 3.....	213
3.4. Iteración 4.....	214
3.5. Iteración 5.....	216
3.6. Iteración 6.....	217
3.7. Iteración 7.....	218
3.8. Iteración 8.....	220
3.9. Iteración 9.....	222
3.10. Iteración 10	222
METODOLOGÍA CRISP-DM	223
3.10.1. Fase 1: Comprensión del negocio (CRISP-DM).....	223
3.10.2. Fase 2: Comprensión de los datos.....	224
4.10.3. Fase 3: Preparación de los datos.	228
3.10.3. Fase 4: Modelado	247
3.10.4. Fase 5: Evaluación	253
3.10.5. Fase 6: Despliegue o implantación	260
4. Pruebas	267

Desarrollo del prototipo del sistema y del módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad mediante la metodología CRISP-DM.

En esta sección se describe las actividades realizadas para el cumplimiento del primero objetivo del Trabajo de Integración Curricular, mediante el framework Django, metodología XP y CRISP-DM detallando las fases de desarrollo de cada una de las metodologías.

METODOLOGÍA XP

1. Planeación

Durante esta fase, de acuerdo a la Especificación de Requisitos de Software generado se definieron las tareas en función de las historias de usuario establecidas en cada iteración.

Tabla A3 1. Planificación de cada iteración de la metodología XP de acuerdo a las historias de usuario.

CLAVE	ITERACIÓN	HISTORIA DE USUARIO
DMAP-1	1	Iniciar Sesión
DMAP-2		Cerrar Sesión
DMAP-3		Recuperar contraseña
DMAP-5	2	Crear usuario administrador
DMAP-6		Listar usuario administrador
DMAP-7		Visualizar usuario administrador
DMAP-8		Modificar usuario administrador
DMAP-9		Eliminar usuario administrador
DMAP-10	3	Crear Representante
DMAP-11		Listar Representantes
DMAP-12		Visualizar Representante
DMAP-13		Editar Representante
DMAP-14		Borrar Representante
DMAP-15	4	Crear Estudiante
DMAP-16		Listar Estudiantes
DMAP-17		Visualizar Estudiante
DMAP-18		Editar Estudiante
DMAP-19		Eliminar Estudiante
DMAP-20	5	Crear psicólogo
DMAP-21		Listar psicólogo
DMAP-22		Visualizar psicólogo
DMAP-23		Editar psicólogo
DMAP-24		Eliminar psicólogo

DMAP-25	6	Crear planificación
DMAP-26		Listar planificación
DMAP-27		Visualizar planificación
DMAP-28		Editar planificación
DMAP-29		Eliminar planificación
DMAP-30	7	Crear planificación semanal
DMAP-31		Listar planificación semanal
DMAP-32		Visualizar planificación semanal
DMAP-33		Editar planificación semanal
DMAP-34		Eliminar planificación semanal
DMAP-35	8	Crear bitácora
DMAP-36		Listar bitácora
DMAP-37		Visualizar bitácora
DMAP-38		Editar bitácora
DMAP-39		Eliminar bitácora
DMAP-40	9	Crear bitácora diaria
DMAP-41		Listar bitácora diaria
DMAP-42		Visualizar bitácora diaria
DMAP-43		Editar bitácora diaria
DMAP-44		Eliminar bitácora diaria
DMAP-45	10	Gestionar Módulo Predictivo
DMAP-46		Seleccionar Estudiante para Análisis
DMAP-47		Seleccionar Modelo
DMAP-48		Exportar Resultados de Predicción

Además, se empleó la herramienta Jira Software para planificar todas las iteraciones del proyecto. Se estableció un plazo definido para el desarrollo de cada iteración, el cual podría ajustarse según el progreso alcanzado.

T	Clave	Resumen	Responsable	Pr	Estado	Resolución
	DMAP-2	Iniciar Sesión	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO		FINALIZADA	Listo
	DMAP-3	Cerrar Sesión	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO		FINALIZADA	Listo
	DMAP-4	Recuperar contraseña	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO		FINALIZADA	Listo

Figura A3 1. Tareas de la iteración 1.

T	Clave	Resumen	Responsable	Pr	Estado	Resolución
	DMAP-5	Crear usuario administrador	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-6	Listar usuario administrador	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-7	Visualizar usuario administrador	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-8	Modificar usuario administrador	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-9	Eliminar usuario administrador	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo

Figura A3 2. Tareas de la iteración 2.

T	Clave	Resumen	Responsable	Pr	Estado	Resolución
	DMAP-10	Crear Representante	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-11	Listar Representantes	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-12	Visualizar Representante	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-13	Editar Representante	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-14	Borrar Representante	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo

Figura A3 3. Tareas de la iteración 3.

T	Clave	Resumen	Responsable	Pr	Estado	Resolución
	DMAP-15	Crear Estudiante	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-16	Listar Estudiantes	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-17	Visualizar Estudiante	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-18	Editar Estudiante	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-19	Eliminar Estudiante	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo

Figura A3 4. Tareas de la iteración 4.

T	Clave	Resumen	Responsable	Pr	Estado	Resolución
	DMAP-20	Crear psicólogo	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-21	Listar psicólogo	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-22	Visualizar psicólogo	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-23	Editar psicólogo	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-24	Eliminar psicólogo	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo

Figura A3 5. Tareas de la iteración 5.

T	Clave	Resumen	Responsable	Pr	Estado	Resolución
	DMAP-25	Crear planificación	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-26	Listar planificación	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-27	Visualizar planificación	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-28	Editar planificación	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-29	Eliminar planificación	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo

Figura A3 6. Tareas de la iteración 6.

T	Clave	Resumen	Responsable	Pr	Estado	Resolución
	DMAP-30	Crear planificación semanal	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-31	Listar planificación semanal	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-32	Visualizar planificación semanal	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-33	Editar planificación semanal	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-34	Eliminar planificación semanal	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo

Figura A3 7. Tareas de la iteración 7.

T	Clave	Resumen	Responsable	Pr	Estado	Resolución
	DMAP-35	Crear bitácora	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-36	Listar bitácora	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-37	Visualizar bitácora	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-38	Editar bitácora	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-39	Eliminar bitácora	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo

Figura A3 8. Tareas de la iteración 8.

T	Clave	Resumen	Responsable	Pr	Estado	Resolución
	DMAP-40	Crear bitácora diaria	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-41	Listar bitácora diaria	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-42	Visualizar bitácora diaria	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-43	Editar bitácora diaria	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-44	Eliminar bitácora diaria	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo

Figura A3 9. Tareas de la iteración 9.

T	Clave	Resumen	Responsable	Pr	Estado	Resolución
	DMAP-45	Gestionar Módulo de Análisis Predictivo	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-46	Seleccionar Estudiante para Análisis Predictivo	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-47	Seleccionar Modelo	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo
	DMAP-48	Exportar Resultados de Predicción	JOSE ANDRES RIOS HIDALGO	=	FINALIZADA	Listo

Figura A3 10. Tareas de la iteración 10.

2. Diseño

Durante esta fase, se diseñó la arquitectura del prototipo teniendo en cuenta las tecnologías que se utilizaron durante el desarrollo.

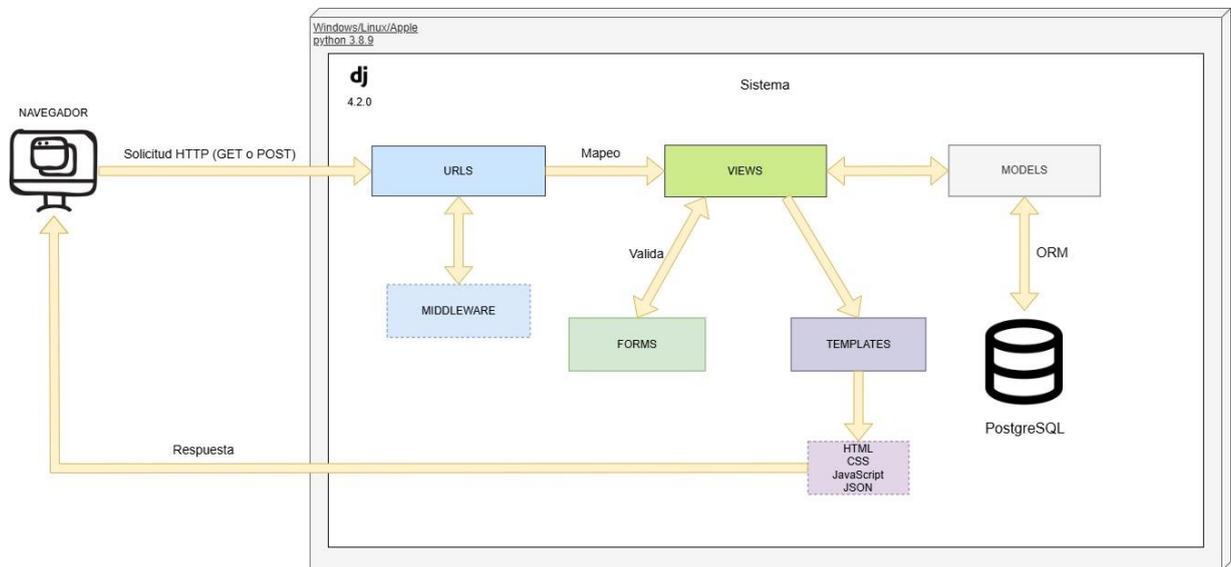


Figura A2 11. Arquitectura del prototipo.

También se elaboró el diagrama de clases (véase Figura A3 12) con el fin de organizar los datos del prototipo del sistema y del módulo predictivo, estableciendo las relaciones necesarias entre ellos. Se prestó especial atención para evitar la presencia de relaciones ambiguas, inconsistentes, redundantes o información duplicada en diferentes clases. Se desarrolló una propuesta de diagrama para estructurar los datos y las relaciones existentes, de acuerdo con los requisitos recopilados en el

Anexo 2.

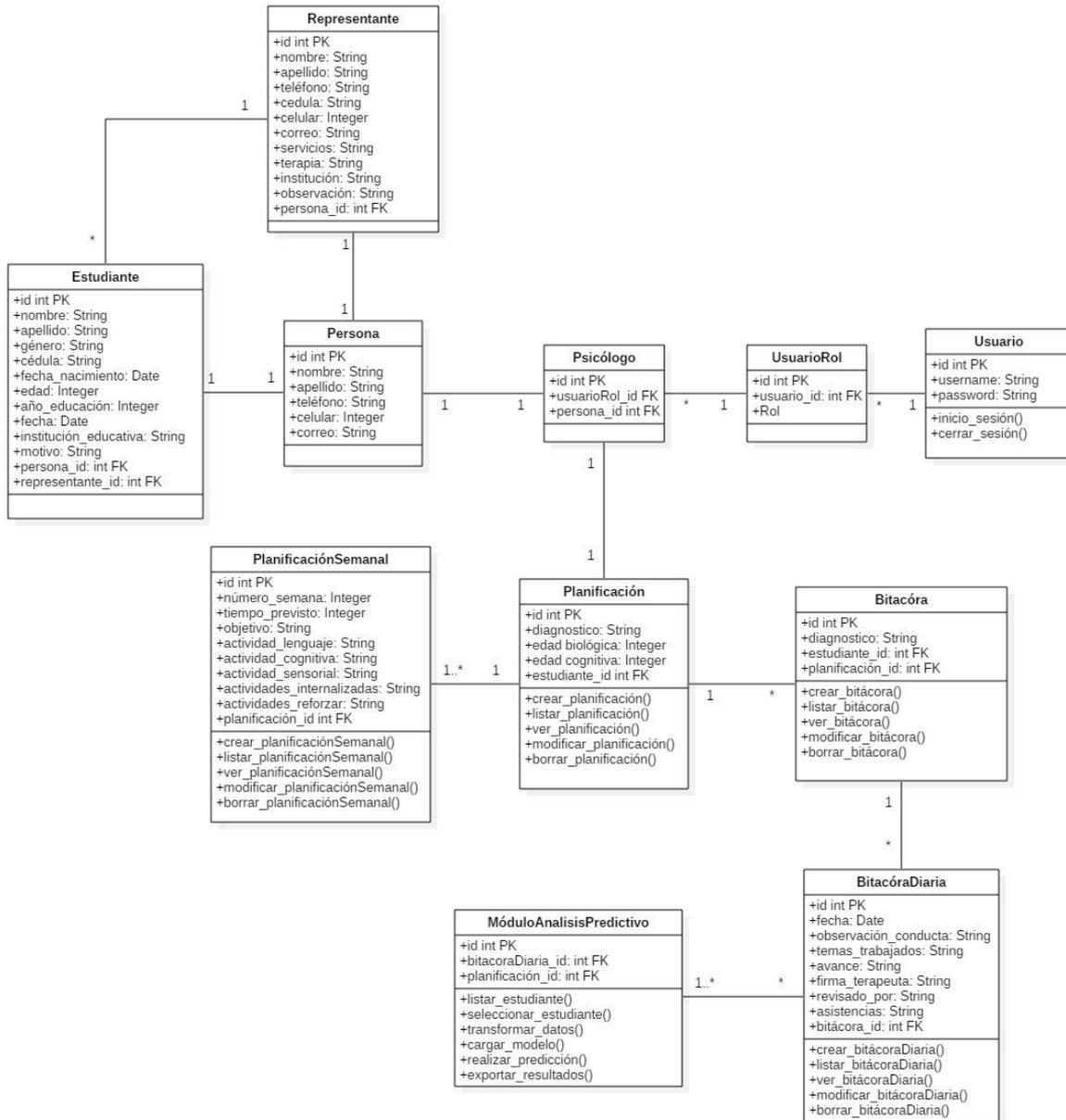


Figura A3 12. Diagrama de clases del prototipo.

El diseño del diagrama de clases permitió la representación de cada clase en Django, incluyendo sus respectivos atributos y las relaciones con otras clases. Por ende, el diagrama de clases demostró ser una herramienta útil para visualizar las relaciones y atributos de los modelos de Django.

3. Codificación

Durante la fase de codificación, se utilizó la herramienta Visual Studio en conjunto con la base de datos PostgreSQL y el framework de desarrollo web Django. También se establecieron ciertos estándares de codificación para dirigir el proceso de desarrollo.

Estándares de codificación.

Se optó por seguir estándares de codificación como una buena práctica durante el desarrollo del software. Esto facilitó la comprensión del código para el equipo de desarrollo.

Models

- Los nombres de los modelos para la base de datos PostgreSQL se escribieron con la primera letra en mayúscula para cada una de las palabras y el resto en minúsculas.
- Para los modelos escribieron si existía más de una palabra este fue iniciaba con mayúscula y el resto con minúscula.
- Los nombres de los atributos de los modelos se escribieron en minúsculas.
- Tanto los nombres de modelos como los atributos se redactaron en español y algunos en inglés, además no se tomaron en cuenta las tildes ni la ñ.

Views

- Para los nombres de los métodos de las clases, se utilizó la convención de escribir la primera letra en mayúscula y el resto en minúsculas. En caso de que hubiera más de una palabra, se mantuvo esta misma convención para cada una de ellas.
- Los atributos de los métodos se escribieron en minúsculas, y en caso de que hubiera más de una palabra, estas se separaron por un guion bajo.
- Todos los nombres fueron escritos en español y algunos en inglés, no se consideró las tildes ni la ñ.

URLS

- Los nombres de las rutas de las URLs se escribieron en minúsculas, y en caso de que hubiera más de una palabra, se iniciaba esta con mayúscula y el resto con minúscula.
- Se organizaron por secciones, asociando los CRUD para los distintos modelos.
- Los nombres de las rutas se escribieron en minúsculas, y en caso de que hubiera más de una palabra, estas se separaron por un guion bajo.
- Todos los nombres se redactaron en español y algunos en inglés, no se consideró las tildes ni la letra ñ.

Forms

- Los nombres de las clases se escribieron con la primera letra en mayúscula para cada una de las palabras y en caso de que hubiera más de una palabra, se iniciaba esta con mayúscula y el resto con minúscula seguido de "Form" al final y el resto en minúsculas.
- Los nombres de los métodos se escribieron en minúsculas, y en caso de que hubiera más de una palabra, estas se separaron por un guion bajo.
- Los atributos de los métodos se escribieron en minúsculas, y en caso de que hubiera más de una palabra, se separaron por un guion bajo.

3.1. Iteración 1

Durante la primera iteración, se centraron en las siguientes historias de usuario: iniciar sesión, cerrar sesión y recuperar contraseña. Estas funcionalidades fueron priorizadas para proporcionar una experiencia de inicio de sesión robusta y segura.

```
class LoginFormView(LoginView):
    template_name = 'login/login.html'

    def dispatch(self, request, *args, **kwargs):
        if request.user.is_authenticated:
            return redirect(LOGIN_REDIRECT_URL)
        return super().dispatch(request, *args, **kwargs)

    def get_context_data(self, **kwargs):
        context = super().get_context_data(**kwargs)
        context['title'] = 'Iniciar Sesión'
        return context
```

Figura A3 13. Método para iniciar sesión.

```
class LogoutFormView(RedirectView):
    pattern_name = LOGOUT_REDIRECT_URL

    def dispatch(self, request, *args, **kwargs):
        logout(request)
        return super().dispatch(request, *args, **kwargs)
```

Figura A3 14. Método para cerrar sesión.

3.2. Iteración 2

En la segunda iteración, se realizaron las tareas relacionadas con la gestión de usuarios administradores. Esto implicó desarrollar funciones para crear, editar, listar, visualizar y eliminar usuarios administradores, así como la implementar funcionalidades para asignar roles y privilegios a dichos usuarios.

```
class CrearAdminView(CreateView):
    model = Adminis
    form_class = AdminisForm
    template_name = 'usuarios/crearAdmin.html'
    success_url = reverse_lazy('index')

    def form_valid(self, form):
        # Crear un usuario
        user = User.objects.create_user(username=form.cleaned_data['username'], password=form.cleaned_data['password'], email=form.cleaned_data['email'])

        # Guardar el admin y relacionarlo con el usuario
        self.object = form.save(commit=False)
        self.object.user = user
        self.object.save()

        return super().form_valid(form)

    def get_context_data(self, **kwargs):
        context = super().get_context_data(**kwargs)
        context['usuario_forms'] = AdminisForm()
        return context
```

Figura A3 15. Método para crear administrador.

```

class ListarAdminisView(ListView):
    model = Adminis
    template_name = 'usuarios/listarAdmin.html'
    paginate_by = 10
    context_object_name = 'objects'

```

Figura A3 16. Método para listar administrador.

```

class VerAdminisView(DetailView):
    model = Adminis
    template_name = 'usuarios/verAdmin.html'
    context_object_name = 'objects'

```

Figura A3 17. Método para ver administrador.

```

class EditarAdminisView(UpdateView):
    model = Adminis
    form_class = AdminisForm
    template_name = 'usuarios/editarAdmin.html'
    success_url = reverse_lazy('listar_admin')

```

Figura A3 18. Método para editar administrador.

```

class EliminarAdminisView(DeleteView):
    model = Adminis
    template_name = 'usuarios/eliminarAdmin.html'
    success_url = reverse_lazy('listar_admin')

```

Figura A3 19. Método para eliminar administrador.

3.3. Iteración 3

En la tercera iteración planificada, se completaron las historias de usuario relacionadas con la gestión de representantes. Se implementaron funcionalidades para crear, listar, visualizar, editar y eliminar representantes.

```

class CrearRepresentanteView(CreateView):
    model = Representante
    form_class = RepresentanteForm
    template_name = 'usuarios/crearUsuarios.html'
    success_url = reverse_lazy('index')

```

Figura A3 20. Método para crear representante.

```

class ListarRepresentanteView(ListView):
    model = Representante
    template_name = 'usuarios/listarUsuarios.html'
    paginate_by = 10
    context_object_name = 'objects'

    def get_queryset(self):
        return Representante.objects.all()

```

Figura A3 21. Método para listar representante.

```

class VerRepresentanteView(DetailView):
    model = Representante
    template_name = 'usuarios/verRepresentante.html'
    context_object_name = 'representante'

```

Figura A3 22. Método para ver representante.

```

class EliminarRepresentanteView(DeleteView):
    model = Representante
    template_name = 'usuarios/eliminarRepresentante.html'
    success_url = reverse_lazy('listar_representantes')

```

Figura A3 23. Método para ver representante.

3.4. Iteración 4

En la cuarta iteración, se trabajó en la gestión de estudiantes. Se implementaron las tareas requeridas para crear, listar, visualizar, editar y eliminar estudiantes.

```

class CrearEstudianteView(CreateView):
    model = Estudiante
    form_class = EstudianteForm
    template_name = 'usuarios/crearEstudiantes.html'
    success_url = reverse_lazy('index')

    def form_valid(self, form):
        # Obtén el representante seleccionado del formulario
        representante_id = self.request.POST.get('representante')
        representante = Representante.objects.get(pk=representante_id)

        # Crea una instancia de Estudiante y asigna el representante seleccionado
        estudiante = form.save(commit=False)
        estudiante.representante = representante
        estudiante.save()

        return redirect('index')

```

Figura A3 24. Método para crear estudiante.

```

class ListarEstudianteView(ListView):
    model = Estudiante
    template_name = 'usuarios/listarEstudiantes.html'
    paginate_by = 10
    context_object_name = 'objects'

```

Figura A3 25. Método para listar estudiante.

```

class VerEstudianteView(DetailView):
    model = Estudiante
    template_name = 'usuarios/verEstudiante.html'
    context_object_name = 'objects'

```

Figura A3 26. Método para ver estudiante.

```

class EditarEstudianteView(UpdateView):
    model = Estudiante
    form_class = EstudianteForm
    template_name = 'usuarios/editarEstudiante.html'
    success_url = reverse_lazy('listar_estudiantes')

```

Figura A3 27. Método para editar estudiante.

```
class EliminarEstudianteView(DeleteView):
    model = Estudiante
    template_name = 'usuarios/eliminarEstudiante.html'
    success_url = reverse_lazy('listar_estudiantes')
```

Figura A3 28. Método para borrar estudiante.

3.5. Iteración 5

En la quinta iteración se abordaron las tareas relacionadas con la gestión de psicólogos. Se implementaron funcionalidades para crear, listar, visualizar, editar y eliminar psicólogos.

```
class CrearPsicologoView(CreateView):
    model = Psicologo
    form_class = PsicologoForm
    template_name = 'usuarios/crearPsicologo.html'
    success_url = reverse_lazy('index')
```

Figura A3 29. Método para crear psicólogo.

```
class EditarPsicologoView(UpdateView):
    model = Psicologo
    form_class = PsicologoForm
    template_name = 'usuarios/editarPsicologo.html'
    success_url = reverse_lazy('listar_psicologo')
```

Figura A3 30. Método para editar psicólogo.

```
class ListarPsicologoView(ListView):
    model = Psicologo
    template_name = 'usuarios/listarPsicologo.html'
    paginate_by = 10
    context_object_name = 'objects'
```

Figura A3 31. Método para listar psicólogo.

```
class VerPsicologoView(DetailView):
    model = Psicologo
    template_name = 'usuarios/verPsicologo.html'
    context_object_name = 'objects'
```

Figura A3 32. Método para ver psicólogo.

```

class EliminarPsicologoView(DeleteView):
    model = Psicologo
    template_name = 'usuarios/eliminarPsicologo.html'
    success_url = reverse_lazy('listar_psicologo')

```

Figura A3 33. Método para eliminar psicólogo.

3.6. Iteración 6

En la sexta iteración, se abordó la gestión de planificaciones. Se llevaron a cabo las tareas requeridas para crear, listar, visualizar, editar y eliminar planificaciones.

```

class PlanificacionCreateView(CreateView):
    model = Planificacion
    form_class = PlanificacionForm
    template_name = 'planificaciones/planificacion.html'

    success_url = reverse_lazy('index')

    def form_valid(self, form):
        # Obtén el representante seleccionado del formulario
        estudiante_id = self.request.POST.get('estudiante')
        estudiante = Estudiante.objects.get(pk=estudiante_id)

        # Obtén el diagnostico seleccionado del formulario
        diagnostico_id = self.request.POST.get('diagnostico')
        diagnostico = Diagnostico.objects.get(pk=diagnostico_id)

        # Crea una instancia de Planificacion y asigna el estudiante y el diagnóstico seleccionados
        planificacion = form.save(commit=False)
        planificacion.estudiante = estudiante
        planificacion.diagnostico = diagnostico
        planificacion.save()

    return redirect('index')

```

Figura A3 34. Método para crear planificación.

```

class PlanificacionListView(ListView):
    model = Planificacion
    template_name = 'planificaciones/listarPlanificacion.html'
    paginate_by = 10
    context_object_name = 'objects'

```

Figura A3 35. Método para listar planificación.

```

class PlanificacionUpdateView(UpdateView):
    model = Planificacion
    form_class = PlanificacionForm
    template_name = 'planificaciones/editarPlanificacion.html'
    success_url = reverse_lazy('index')

```

Figura A3 36. Método para editar planificación.

```

class VerPlanificacionView(DetailView):
    model = Planificacion
    template_name = 'planificaciones/verPlanificacion.html'
    context_object_name = 'objects'

```

Figura A3 37. Método para ver planificación.

```

class PlanificacionDeleteView(DeleteView):
    model = Planificacion
    template_name = 'planificaciones/borrarPlanificacion.html'
    success_url = reverse_lazy('lista_planificaciones')

```

Figura A3 38. Método para borrar planificación.

3.7. Iteración 7

En la séptima iteración planificada, se completaron las historias de usuario relacionadas con la gestión de planificaciones semanales. Se desarrollaron funcionalidades para crear, listar, visualizar, editar y eliminar planificaciones semanales.

```

class PlanificacionSemanaCreateView(CreateView):
    model = PlanificacionSemana
    form_class = PlanificacionSemanaForm
    template_name = 'planificaciones/planificacionSemana.html'
    context_object_name = 'semana'

    def form_valid(self, form):
        # Obtén el representante seleccionado del formulario
        planificacion_id = self.request.POST.get('planificacion')
        planificacion = Planificacion.objects.get(pk=planificacion_id)

        # Crea una instancia de Estudiante y asigna el representante seleccionado
        planificacionSemana = form.save(commit=False)
        planificacionSemana.planificacion = planificacion
        planificacionSemana.save()
        return redirect('index')

```

Figura A3 39. Método para crear planificación semanal.

```

# Vista para editar una semana existente
class PlanificacionSemanaUpdateView(UpdateView):
    model = PlanificacionSemana
    form_class = PlanificacionSemanaForm
    template_name = 'planificaciones/editarPSemana.html'
    context_object_name = 'semana'

    def get_queryset(self):
        planificacion = get_object_or_404(Planificacion, pk=self.kwargs['pk'])
        return PlanificacionSemana.objects.filter(planificacion=planificacion)

    def get_object(self, queryset=None):
        # Obtenemos el número de semana y el id de la planificación de la URL
        numero_semana = self.kwargs.get('pk1')
        planificacion_id = self.kwargs.get('pk')

        # Buscamos la planificación semanal correspondiente
        semana = get_object_or_404(PlanificacionSemana, planificacion_id=planificacion_id, numero_semana=numero_semana)
        return semana

```

Figura A3 40. Método para editar planificación semanal.

```

# Vista para ver una semana específica
class PlanificacionSemanaDetailView(DetailView):
    model = PlanificacionSemana
    template_name = 'planificaciones/verPSemana.html'
    context_object_name = 'semana'

    def get_queryset(self):
        planificacion = get_object_or_404(Planificacion, pk=self.kwargs['pk'])
        return PlanificacionSemana.objects.filter(planificacion=planificacion)

    def get_object(self, queryset=None):
        # Obtenemos el número de semana y el id de la planificación de la URL
        numero_semana = self.kwargs.get('pk1')
        planificacion_id = self.kwargs.get('pk')

        # Buscamos la planificación semanal correspondiente
        semana = get_object_or_404(PlanificacionSemana, planificacion_id=planificacion_id, numero_semana=numero_semana)

        return semana

```

Figura A3 41. Método para ver planificación semanal.

```

# Vista para listar todas las semanas de una planificación específica
class PlanificacionSemanaListView(ListView):
    model = PlanificacionSemana
    template_name = 'planificaciones/listarPSemana.html'
    context_object_name = 'semana'

    def get_queryset(self):
        planificacion = get_object_or_404(Planificacion, pk=self.kwargs['pk'])
        return PlanificacionSemana.objects.filter(planificacion=planificacion)

    def get_queryset(self):
        planificacion_id = self.kwargs['pk']
        semana_id = self.kwargs.get('pk1', None)
        # Obtener la planificación y, opcionalmente, la semana específica si se proporciona pk1
        if semana_id:
            return PlanificacionSemana.objects.filter(planificacion=planificacion_id, numero_semana=semana_id)
        else:
            return PlanificacionSemana.objects.filter(planificacion=planificacion_id)

    def get_context_data(self, **kwargs):
        context = super().get_context_data(**kwargs)
        context['planificacion_id'] = self.kwargs['pk'] # Pasamos el ID de la planificación
        planificacion = get_object_or_404(Planificacion, pk=self.kwargs['pk'])
        estudiante = planificacion.estudiante if planificacion.estudiante else "Planificación"
        # Agrega el nombre al contexto
        context['estudiante'] = estudiante
        return context

```

Figura A3 42. Método para listar planificación semanal.

```

class PlanificacionSemanaDeleteView(DeleteView):
    model = PlanificacionSemana
    template_name = 'planificaciones/borrarPSemana.html'
    success_url = reverse_lazy('listar_p_semana') # Otra vista a la que redirigir después de borrar
    context_object_name = 'semana'

    def get_queryset(self):
        planificacion = get_object_or_404(Planificacion, pk=self.kwargs['pk'])
        return PlanificacionSemana.objects.filter(planificacion=planificacion)

    def get_object(self, queryset=None):
        # Obtenemos el número de semana y el id de la planificación de la URL
        numero_semana = self.kwargs.get('pk1')
        planificacion_id = self.kwargs.get('pk')

        # Buscamos la planificación semanal correspondiente
        semana = get_object_or_404(PlanificacionSemana, planificacion__id=planificacion_id, numero_semana=numero_semana)

        return semana

```

Figura A3 43. Método para borrar planificación semanal.

3.8. Iteración 8

En la octava iteración, se llevaron a cabo las actividades relacionadas con la gestión de bitácoras. Se realizaron las tareas necesarias para crear, listar, visualizar, editar y eliminar bitácoras.

```

class CrearBitacoraView(CreateView):
    model = Bitacora
    form_class = BitacoraForm
    template_name = 'bitacora/crearBitacora.html'
    success_url = reverse_lazy('index')

```

Figura A3 44. Método para crear bitácora.

```

class CrearBitacoraView(CreateView):
    model = Bitacora
    form_class = BitacoraForm
    template_name = 'bitacora/crearBitacora.html'
    success_url = reverse_lazy('index')

```

Figura A3 45. Método para listar bitácora.

```

class VerBitacoraView(DetailView):
    model = Bitacora
    template_name = 'bitacora/verBitacora.html'
    context_object_name = 'bitacora'

    def get_context_data(self, **kwargs):
        context = super().get_context_data(**kwargs)
        bitacora_id = self.kwargs.get('pk')
        bitacora = get_object_or_404(Bitacora, pk=bitacora_id)
        nuevas_bitacoras = NuevaBitacora.objects.filter(bitacora=bitacora)
        context['nuevas_bitacoras'] = nuevas_bitacoras
        return context

```

Figura A3 46. Método para ver bitácora.

```

class EditarBitacoraView(UpdateView):
    model = Bitacora
    form_class = BitacoraForm
    template_name = 'bitacora/editarBitacora.html'
    success_url = reverse_lazy('listar_bitacora')

```

Figura A3 47. Método para editar bitácora.

```

class EliminarBitacoraView(DeleteView):
    model = Bitacora
    template_name = 'bitacora/borrarBitacora.html'
    success_url = reverse_lazy('listar_bitacora')

```

Figura A3 48. Método para eliminar bitácora.

3.9. Iteración 9

En la novena iteración, se centraron en la gestión de bitácoras diarias. Se implementaron funcionalidades para crear, listar, visualizar, editar y eliminar bitácoras diarias.

```

class CrearNuevaBitacoraView(CreateView):
    template_name = 'bitacora/crear_nueva_bitacora.html'
    form_class = NuevaBitacoraForm

    def form_valid(self, form):
        bitacora_id = self.kwargs.get('bitacora_id')
        bitacora = get_object_or_404(Bitacora, pk=bitacora_id)
        form.instance.bitacora = bitacora
        return super().form_valid(form)

    def get_success_url(self):
        return reverse('ver_bitacora', kwargs={'pk': self.object.bitacora.id})

```

Figura A3 49. Método para crear nueva bitácora.

```

class DetalleBitacoraView(DetailView):
    model = Bitacora
    template_name = 'bitacora/detalleBitacora.html'
    context_object_name = 'bitacora'

    def get_context_data(self, **kwargs):
        context = super().get_context_data(**kwargs)
        # Obtener bitácoras anteriores del estudiante
        context['bitacoras_estudiante'] = Bitacora.objects.filter(estudiante=context['bitacora'].estudiante).exclude(pk=context['bitacora'].pk)
        context['nueva_bitacora_form'] = BitacoraForm()
        return context

```

Figura A3 50. Método para crear nueva bitácora.

3.10. Iteración 10

En la décima iteración, se integró la metodología CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) para gestionar el Módulo Predictivo. Esta metodología se utilizó para guiar el proceso de análisis de datos y modelado predictivo, proporcionando un enfoque sistemático y estructurado.

Se aplicó el proceso CRISP-DM al conjunto de datos para crear un predictor del problema en cuestión. Esta sección se ha dividido en varias secciones, una para cada etapa de CRISP-DM. Las actividades llevadas a cabo para lograr este objetivo se detallan a continuación.

METODOLOGÍA CRISP-DM

3.10.1. Fase 1: Comprensión del negocio (CRISP-DM)

La fase de comprensión de la actividad (CRISP-DM) se basó en entrevistas realizadas durante la fase de planificación de la metodología XP para comprender los objetivos del negocio en relación con la predicción y las habilidades de lectoescritura en niños con TDAH. Se identificaron las necesidades específicas que debía satisfacer el módulo predictivo.

Durante la primera fase de la metodología CRISP-DM, se completaron todas las tareas correspondientes a la fase inicial del proceso de minería de datos. El objetivo principal era predecir el progreso de los niños en la lectoescritura.

A continuación, se describe cada una de las tareas principales de esta fase:

1. Determinar los objetivos del negocio.

El objetivo principal de la minería de datos es predecir el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH. Para ello, es necesario comprender y evaluar los factores que influyen en el progreso, tanto positiva como negativamente. El análisis de datos se utiliza para identificar patrones en el rendimiento de los niños, lo que permitirá el desarrollo de un modelo predictivo para predecir su progreso. Los criterios de éxito incluyen la precisión de las predicciones del modelo.

2. Evaluación de la situación.

El centro “Aprendiendo Juntos” cuenta con información física de cada terapia, así como información enfocada en las bitácoras de cada niño con TDAH y dificultades de lectoescritura, por lo que se afirma que se cuenta con información real para intentar resolver el problema.

Lo que se intenta evaluar es el rendimiento en lectoescritura y otros factores relevantes como la conducta, avance, temas trabajados, entre otras. El objetivo es comprender la distribución de datos e identificar tendencias y patrones que pueden influir en el progreso de la lectoescritura.

3. Determinar los objetivos de la minería de datos.

Los objetivos de la minería de datos son:

- a. Desarrollar un modelo predictivo que permita conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura de los niños con TDAH.
- b. Recomendar temas específicos que podrían beneficiar a cada niño con TDAH.
- c. Evaluar la efectividad del modelo en base a métricas específicas.

CrITERIOS DE ÉXITO DE MINERÍA DE DATOS

Desde una perspectiva de minería de datos, las predicciones sobre nuevos niños con un alto porcentaje de confiabilidad se definen como un criterio de “éxito”; se estableció específicamente este porcentaje en 80%; El grado de confiabilidad estará determinado por

el algoritmo específico utilizado al intentar obtener un modelo de minería, por lo que este tema se abordará más adelante en el paso 5 de la metodología (evaluación).

4. Realizar el plan del proyecto.

El plan del proyecto incluye las siguientes etapas para facilitar su organización y estimar el tiempo de realización:

a. Etapa 1: Recopilación de datos.

Obtener datos relevantes sobre los niños, conducta, avance, temas y otras variables.

b. Etapa 2: Preparación de datos.

Selección, limpieza, conversión y formateo para facilitar en la minería de datos.

c. Etapa 3: Preprocesamiento de datos.

Lidiar con valores faltantes, outliers y cualquier otro problema en los datos.

d. Etapa 4: Análisis exploratorio de datos.

Identificar patrones, correlaciones y características clave.

e. Etapa 5: Desarrollo de modelos.

Seleccionar algoritmos adecuados para resolver el problema.

f. Etapa 6: Evaluación del modelo.

Evaluar el rendimiento del modelo utilizando conjuntos de pruebas y métricas específicas.

g. Etapa 7: Implementación.

Implementar el modelo para su uso práctico en la recomendación y predicción de progreso de la lectoescritura.

Este plan cumple con la metodología CRISP-DM y constituye la base para pasos posteriores, como el desarrollo, la evaluación y la implementación del modelo predictivo en un entorno práctico.

- **Evaluación inicial de herramientas y técnicas**

Una de las herramientas utilizadas para implementar el proyecto de minería de datos fue WEKA. Otra herramienta utilizada fue Anaconda como entorno de desarrollo con Jupyter Notebook para la implementación y análisis de los modelos. Además, se utilizó la librería scikit-learn de Python.

En términos de técnicas utilizadas para la extracción de conocimiento, scikit-learn ofrece una amplia gama de características, incluidos los siguientes tipos de tareas de minería de datos:

3.10.2. Fase 2: Comprensión de los datos

La segunda fase de la metodología CRISP-DM implica la recolección inicial de los datos para establecer un primer contacto con el problema, familiarizarse con los datos y su calidad e identificar los aspectos más evidentes para formular las primeras hipótesis.

1. Recolectar los datos iniciales.

Los datos utilizados se extraen de las bitácoras proporcionadas a niños con TDAH, especialmente a niños con dificultades en la lectoescritura. Estos datos se recopilan a partir de los registros que los terapeutas realizan en cada sesión de terapia con los niños. La información incluida en estas bitácoras incluye el nombre del niño, edad, sexo, fecha, observaciones de la conducta, temas trabajados y avance.

Los datos en el centro “Aprendiendo Juntos” se almacenan físicamente en hojas de papel. Las bitácoras tienen un formato que permite a los terapeutas escribir a mano las actividades y observaciones de las sesiones de terapias. Por lo tanto, fue necesario convertir manualmente estos registros a formato digital utilizando una herramienta de Excel. La información recopilada tras la digitalización se presenta de forma general.

Luego, esta información fue utilizada por las herramientas de análisis de datos donde se llevó a cabo un análisis más detallado de los datos relevantes y se extrajo toda la información necesaria para realizar el modelo predictivo. Además, se tuvo especial cuidado en el manejo de la información para garantizar la privacidad y confidencialidad de los datos. Dado que el objetivo es predecir el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños con TDAH, se utilizó datos reales.

A continuación, se presenta la lista inicial de variables:

Tabla A3 2. Listado de variables iniciales.

Variables
Fecha
Nombre
Edad
Sexo
Observación de la conducta
Temas trabajados
Asistencias
Observación conducta
Avance

Total terapias

Los atributos específicos que serán útiles a la hora de hacer minería de datos son:

Tabla A3 3. Listado de variables útiles.

Variables
Edad
Sexo
Observación de la conducta
Temas trabajados
Asistencias
Observación conducta
Avance
Total terapias

2. Descripción de los datos

Una vez que los datos se encontraban almacenados de manera digital, se identificó un total de 45 niños. Los campos de cada registro en las bitácoras incluyen:

Tabla A3 4. Listado de la descripción de las variables.

Variables	Tipo	Descripción
Edad	Numérico	Este campo es un número de edad de cada niño
Sexo	Alfanumérico	Este campo representa el sexo de cada niño (Masculino, femenino)
Observación de la conducta	Alfanumérico	Este campo representa la conducta del niño en cada terapia está categorizada como excelente, buena y regular.

Asistencias	Alfanumérico	Este campo representa las asistencias de los niños si / no.
Avance	Alfanumérico	Este campo representa el avance de cada niño está categorizada como Mejorando, Regular, Retroceso
Temas trabajados	Alfanumérico	Este campo representa los temas que el niño recibió en las terapias.
Total terapias	Numérico	Este campo representa la cantidad total que los niños recibieron terapias.

3. Exploración de los datos.

Una vez que los datos fueron descritos, se procedió a explorarlos. Esta exploración involucró el uso de pruebas estadísticas básicas para identificar las propiedades de los datos. Además, se crearon gráficos de distribución de datos. Este informe se utilizó principalmente para determinar la consistencia y la completitud de los datos.

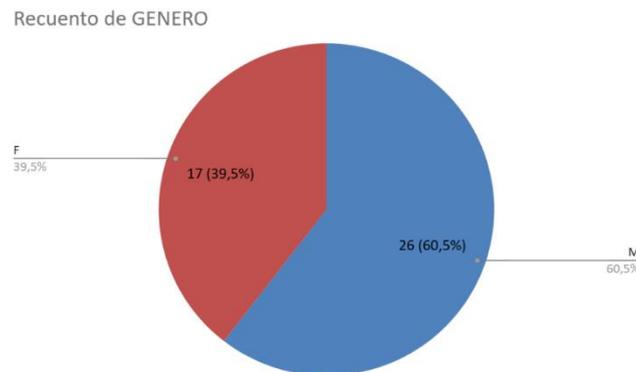


Figura A3 51. Exploración de género.

Genero. Se identifica que 39,5% (17) de los niños son mujeres y el 60%,5(26) son hombres.

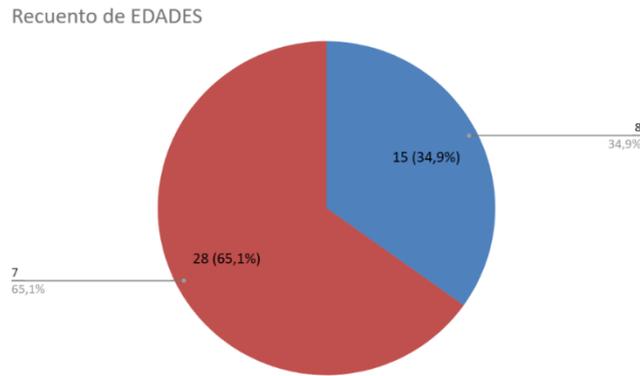


Figura A3 52. Exploración de edad.

Edades. Se identifica que 65,1% (28) de los niños tienen 7 años y el 34,9%(15) 8 años.

4. Verificar la calidad de los datos.

Luego de la revisión inicial de los datos, se observó que algunos datos y campos estaban incompletos, impidiendo así cubrir todos los casos necesarios para lograr los objetivos del proyecto. Además, se han identificado inconsistencias y errores en estos datos, aumentando la probabilidad de ruido en el proceso de minería de datos.

En cuanto a los valores nulos, solo se encontraron en el campo de observación de conducta, donde se observó un número significativo de campos con valores nulos. Una posible estrategia para abordar estos campos en el proceso de minería de datos fue centrarse en el campo de observación de conducta, dado que está directamente vinculado con el progreso.

Este enfoque sentó las bases para el preprocesamiento y análisis más detallado en las fases posteriores del modelo CRISP-DM.

4.10.3. Fase 3: Preparación de los datos.

Esta etapa de la metodología considera la preparación de datos con el fin de adaptarlos a las técnicas de minería de datos que se utilizarán. Implica seleccionar un subconjunto de datos, limpiarlos para mejorar la calidad, incorporar nuevos datos y adaptarlos al formato requerido por la herramienta de modelado.

La instancia de solicitud de datos fue procesada de acuerdo a las necesidades identificadas, comenzando con la primera evaluación de datos significativos y valiosos, para asegurar la continuidad del proceso.

1. Seleccionar los datos.

Para este caso se seleccionaron variables que influyen en el progreso de lectoescritura, como la edad, el sexo, la conducta, los temas trabajados, el avance y otros factores relevantes. Sin embargo, se identificaron campos que no eran necesarios para nuestros objetivos de minería de datos, por lo que se decidió eliminar algunos de ellos. Los campos excluidos incluyen la fecha y el nombre, dado que pueden generar ruido durante el análisis.

Además, en el campo de temas trabajados, se realizó una subdivisión en otros campos. Es decir, se tomaron todos los temas relacionados con la lectoescritura y se separaron individualmente. Por ejemplo, fonología, lectura, escritura, etc. La estructura quedó organizada de la siguiente manera, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla A3 5. Listado de subdivisión de temas trabajados sobre la lectoescritura.

Temas trabajados
d
lectura
dictado
c
l
v
b
t
p
n
s
m
a
gue
gui
g
z
oraciones
r
letra
i
escritura

pl
f
fonología
q
ñ
e
rr
j
ll
gl
bl
y
h
fonemas
il
Lectura comprensiva
redacción

Asimismo, en esta etapa de minería de datos, se utilizó el software WEKA para realizar las siguientes tareas: la selección de atributos, la aplicación de métodos y técnicas de minería de datos para la experimentación, el ajuste de los parámetros de ejecución y la validación de los modelos.

Del conjunto inicial de variables útiles presentado en la Tabla A3 3, se utilizaron varios métodos integrados en el software WEKA para seleccionar un conjunto más reducido de variables significativas. Dado que no todas las variables asociadas con el avance de la lectoescritura se consideraban importantes utilizando los métodos convencionales, se decidió utilizar un método de selección de variables llamado ClassifierAttributeEval con el método Ranker y el algoritmo RandomForest. El método ClassifierAttributeEval evalúa el valor de un atributo utilizando un clasificador especificado por el usuario. Además, según Pascual, el método Ranker facilita la clasificación de atributos según su importancia.

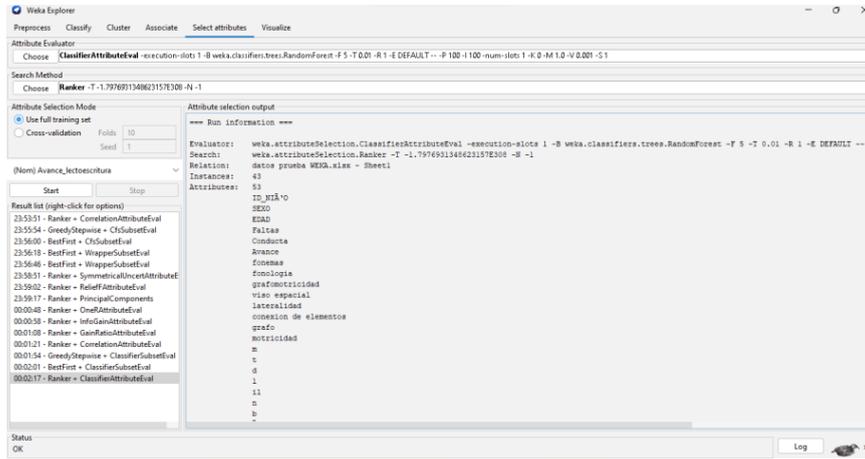


Figura A3 53. Resultado del método ClassifierAttributeEval / Ranker.

Ranked attributes:

Tabla A3 6. Pesos de las variables con el método CorrelationAttributeEval / Ranker.

Método CorrelationAttributeEval / Ranker	
Pesos	Variable
0.2093	Avance_mejorando
0.2093	Conducta_Buena
0.16279	n
0.15349	m
0.13953	d
0.09302	t
0.09302	fonemas
0.09108	fonologia
0.08837	lectura
0.06977	p
0.03721	l
0.02326	dictado
0.01395	escritura
0.0093	s
0.0093	vocales
0.0084	b
0.0061	g
0.0058	asistencias
0.0043	totalTerapias

0.0012	sexo
0.0012	edad
Selección de atributos: 21/53	

La razón por la que se incluyen o excluyen ciertos campos, como se mencionó anteriormente, radica en su relevancia para los objetivos de minería de datos identificados en la fase 1 (Comprensión del negocio) de la metodología.

2. Limpiar los datos.

Los datos disponibles no contienen toda la información necesaria para alcanzar los objetivos de la minería de datos. Además, presentan inconsistencias que dificultan la obtención de un análisis más preciso, lo que podría afectar negativamente al modelo.

También se identificaron valores nulos y datos faltantes que afectan el propósito del modelo, por lo que se recurre a otros campos como referencia para abordar este problema.

Reemplazo de caracteres:

Se procede a reemplazar caracteres de palabras como las tildes y la ñ.

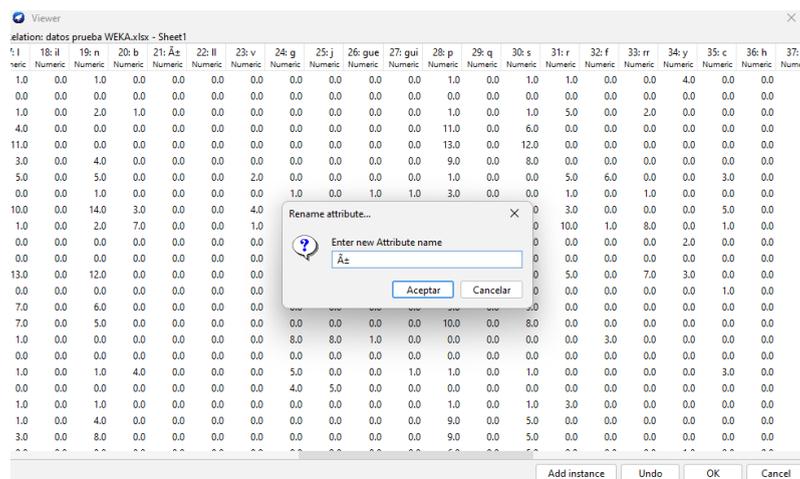


Figura A3 54. Reemplazo de carácter ñ.

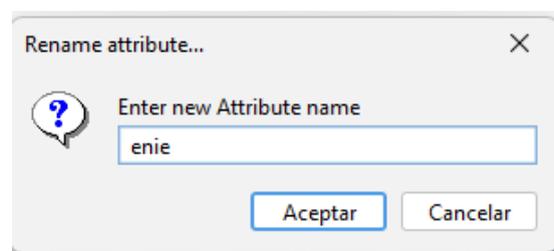


Figura A3 55. Reemplazo del carácter ñ.

3. Construir los datos.

a. Atributos derivados

En este apartado, se destaca exclusivamente la transformación de los campos “sexo”, “Observación de la conducta”, “Asistencias”, “avance” y “temas trabajados”. Esta transformación implicó la codificación numérica de los valores que originalmente contenían caracteres alfanuméricos. Los cambios realizados en cada campo fueron los siguientes:

En el campo sexo se realizó la transformación de la siguiente manera:

Tabla A3 7. Transformación del campo sexo.

Valor alfanumérico	Valor numérico
M	1
F	0

En el campo asistencia se realizó la transformación de la siguiente manera:

Tabla A3 8. Transformación del campo asistencia.

Valor alfanumérico	Valor numérico
Si	0
No	1

En el campo “Observación de la conducta” y “avance”, se realizará una transformación de los valores alfanuméricos a numéricos al crear nuevos campos específicos para cada uno de ellos. Esto se detalla más adelante.

Para el campo temas trabajados, como se mencionó anteriormente estos se dividieron por cada tema y los datos que tendrá cada campo son el número de veces que cada niño recibió ese tema durante todas sus terapias.

También se crearon campos referentes a la “Observación de la conducta”, los cuales se dividen en “Conducta excelente”, “Conducta buena” y “Conducta regular”. De manera similar, en el campo de “Avance”, se crearon tres campos adicionales: “Avance mejorando”, “Avance regular” y “Avance retroceso”. Estos campos se transformaron de alfanuméricos a numéricos, y los datos que contendrán serán la cantidad de veces que los niños experimentaron cada tipo de conducta o avance, como se visualiza en la siguiente figura.

Tabla A3 9. Transformación y creación de los campos conducta y avance.

Conducta Excelente	Conducta Buena	Conducta Regular	Avance mejorando	Avance regular	Avance retroceso
0	66	0	63	2	1
0	11	0	11	0	0
0	53	10	53	10	0
0	68	0	56	10	2
0	96	0	89	5	2
0	12	0	12	0	0
0	24	2	21	5	0
0	13	0	12	1	0
10	41	2	49	3	1
0	26	0	24	1	1
0	11	0	10	1	0
0	13	0	12	1	0
0	18	0	18	0	0
0	22	0	22	0	0
24	37	1	60	2	0
0	26	1	18	9	0
0	25	8	25	8	0
0	33	1	33	1	0
0	98	10	93	14	1
0	18	1	17	2	0
0	10	0	10	0	0
0	13	0	13	0	0
0	53	0	53	0	0
0	21	0	20	1	0
0	31	2	30	1	2
0	10	1	10	0	1
1	11	0	11	1	0
1	17	0	10	7	1
0	31	0	27	4	0
5	24	1	28	2	0
0	24	0	20	4	0
5	54	1	56	3	1
15	1	0	15	1	0
0	122	0	117	5	0
11	6	0	17	0	0
0	10	0	9	1	0
48	12	0	59	1	0
5	58	10	46	25	0
0	9	0	9	0	0
0	49	0	48	1	0
0	9	0	8	1	0
0	4	1	3	2	0
4	0	0	4	0	0

Para resumir y mejorar los datos de cada campo o variable de conducta, ya sea excelente, buena o regular, se crearon campos generales adicionales llamados “total excelente”, “total buena” y “total regular”. A cada uno de estos campos se asignan diferentes pesos en función de la importancia de cada tipo de conducta. Los pesos asignados son los siguientes:

Tabla A3 10. Asignación de pesos por cada categoría del campo conducta.

Campo categoría conducta	Peso
Excelente	1.5
Buena	1
Regular	0,5

Una vez asignados los pesos a los campos excelente, buena y regular, se multiplicará por cada peso de acuerdo como se muestra en la tabla, y el resultado de esta multiplicación se asignará a cada campo correspondiente. El resultado se verá así:

Tabla A3 11. Resultado de cada categoría del campo conducta.

Conducta Excelente	Total excelente	Conducta Buena	Total buena	Conducta Regular	total regular
0	0	66	66	0	0
0	0	11	11	0	0
0	0	53	53	10	5
0	0	68	68	0	0
0	0	96	96	0	0
0	0	12	12	0	0
0	0	24	24	2	1
0	0	13	13	0	0
10	15	41	41	2	1
0	0	26	26	0	0
0	0	11	11	0	0
0	0	13	13	0	0
0	0	18	18	0	0
0	0	22	22	0	0
24	36	37	37	1	0,5
0	0	26	26	1	0,5
0	0	25	25	8	4
0	0	33	33	1	0,5
0	0	98	98	10	5
0	0	18	18	1	0,5

0	0	10	10	0	0
0	0	13	13	0	0
0	0	53	53	0	0
0	0	21	21	0	0
0	0	31	31	2	1
0	0	10	10	1	0,5
1	1,5	11	11	0	0
1	1,5	17	17	0	0
0	0	31	31	0	0
5	7,5	24	24	1	0,5
0	0	24	24	0	0
5	7,5	54	54	1	0,5
15	22,5	1	1	0	0
0	0	122	122	0	0
11	16,5	6	6	0	0
0	0	10	10	0	0
48	72	12	12	0	0
5	7,5	58	58	10	5
0	0	9	9	0	0
0	0	49	49	0	0
0	0	9	9	0	0
0	0	4	4	1	0,5
4	6	0	0	0	0

Después de obtener nuevos campos, como Total excelente, Total buena y Total regular. Se creó otra variable adicional llamada "Conducta total", esta variable es la suma de cada uno de los tres campos: Total excelente, Total buena y Total regular, por lo que se obtiene el siguiente resultado:

Tabla A3 12. Resultado del campo general de conducta.

Total excelente	Total buena	Total regular	Conducta Total
0	66	0	66
0	11	0	11
0	53	5	63
0	68	0	68
0	96	0	96
0	12	0	12
0	24	1	26
0	13	0	13
15	41	1	58
0	26	0	26
0	11	0	11
0	13	0	13
0	18	0	18

0	22	0	22
36	37	0,5	74
0	26	0,5	27
0	25	4	33
0	33	0,5	34
0	98	5	108
0	18	0,5	19
0	10	0	10
0	13	0	13
0	53	0	53
0	21	0	21
0	31	1	33
0	10	0,5	11
1,5	11	0	12,5
1,5	17	0	18,5
0	31	0	31
7,5	24	0,5	32,5
0	24	0	24
7,5	54	0,5	62,5
22,5	1	0	23,5
0	122	0	122
16,5	6	0	22,5
0	10	0	10
72	12	0	84
7,5	58	5	75,5
0	9	0	9
0	49	0	49
0	9	0	9
0	4	0,5	5
6	0	0	6

Una vez que se tiene el nuevo campo de todas las conductas, ConductaTotal, se calculó el cuartil para categorizarlos en tres medidas: alto, medio y bajo. Con ello, se obtuvo una síntesis más generalizada de la conducta. El siguiente código permitió realizar este proceso:

```

import numpy as np
import pandas as pd

# Datos
datos = [66, 11, 63, 68, 96, 12, 26, 13, 58, 26, 11, 13, 18, 22, 74, 27, 33, 34, 108, 19, 10, 13, 53, 21, 33, 11, 12.5,
        18.5, 31, 32.5, 24, 62.5, 23.5, 122, 22.5, 10, 84, 75.5, 9, 49, 9, 5, 6]

# Crear un DataFrame de pandas
df = pd.DataFrame(datos, columns=['Total'])

# Calcular cuartiles
q1 = df['Total'].quantile(0.25)
q2 = df['Total'].median()
q3 = df['Total'].quantile(0.75)

# Clasificar en categorías
df['Categoría'] = pd.cut(df['Total'], bins=[float('-inf'), q1, q2, float('inf')], labels=['Bajo', 'Medio', 'Alto'])

# Mostrar el DataFrame resultante
print(df['Categoría'])

```

Figura A3 56. Código para obtener el cuartil de cada campo general.

Tabla A3 13. Resultado del cuartil y conversión del campo conducta.

Conducta Total	Conducta
66	Alto
11	Bajo
63	Alto
68	Alto
96	Alto
12	Bajo
26	Alto
13	Medio
58	Alto
26	Alto
11	Bajo
13	Medio
18	Medio
22	Medio
74	Alto
27	Alto
33	Alto
34	Alto
108	Alto
19	Medio
10	Bajo
13	Medio
53	Alto
21	Medio
33	Alto
11	Bajo
12,5	Bajo
18,5	Medio
31	Alto
32,5	Alto
24	Medio

62,5	Alto
23,5	Medio
122	Alto
22,5	Medio
10	Bajo
84	Alto
75,5	Alto
9	Bajo
49	Alto
9	Bajo
5	Bajo
6	Bajo

Una vez categorizada la conducta, esto permitirá manejar y analizar la variable conducta de manera más eficaz. Además, para facilitar un análisis más completo de esta variable, que es categórica o alfanumérica, se convertirá en una variable numérica asignando un valor a cada categoría de la siguiente manera:

Tabla A3 14. Conversión del campo conducta nominal a numérica.

Categoría	Valor
Alto	3
Medio	2
Bajo	1

Tabla A3 15. Resultado de la conversión del campo conducta.

Conducta	Valor Conducta
Alto	3
Bajo	1
Alto	3
Alto	3
Alto	3
Bajo	1
Alto	3
Medio	2
Alto	3

Alto	3
Bajo	1
Medio	2
Medio	2
Medio	2
Alto	3
Medio	2
Bajo	1
Medio	2
Alto	3
Medio	2
Alto	3
Bajo	1
Bajo	1
Medio	2
Alto	3
Alto	3
Medio	2
Alto	3
Medio	2
Alto	3
Medio	2
Bajo	1
Alto	3
Alto	3
Bajo	1
Alto	3
Bajo	1
Bajo	1

Bajo	1
------	---

Y con esto, finalmente se obtuvo de manera general el campo de “conducta” de cada uno de los niños que recibieron terapia. El mismo procedimiento se llevó a cabo con el campo de “avance”, obteniendo el siguiente resultado:

Tabla A3 16. Resultado del cuartil y conversión del campo avance.

TotalAvance	AvanceTotal
97	Alto
16,5	Bajo
89,5	Alto
95	Alto
139,5	Alto
18	Bajo
36,5	Alto
19	Medio
77	Alto
37,5	Alto
16	Bajo
19	Medio
27	Medio
33	Medio
92	Alto
36	Alto
45,5	Alto
50,5	Alto
154	Alto
27,5	Medio
15	Bajo
19,5	Medio
79,5	Alto
31	Medio
47	Alto
15,5	Bajo
17,5	Bajo
22,5	Medio
44,5	Alto
44	Alto
34	Medio
87,5	Alto
23,5	Medio
180,5	Alto
25,5	Medio
14,5	Bajo
89,5	Alto

94	Alto
13,5	Bajo
73	Alto
13	Bajo
6,5	Bajo
6	Bajo

Tabla A3 17. Resultado de la conversión del campo avance.

AvanceTotal	Avance
Alto	3
Bajo	1
Alto	3
Alto	3
Alto	3
Bajo	1
Alto	3
Medio	2
Alto	3
Alto	3
Bajo	1
Medio	2
Medio	2
Medio	2
Alto	3
Medio	2
Bajo	1
Medio	2
Alto	3
Medio	2
Alto	3

Bajo	1
Bajo	1
Medio	2
Alto	3
Alto	3
Medio	2
Alto	3
Medio	2
Alto	3
Medio	2
Bajo	1
Alto	3
Alto	3
Bajo	1
Alto	3
Bajo	1
Bajo	1
Bajo	1

b. Registros generados

Se creó el campo Avance lectoescritura que es la que será nuestra variable objeto. Para obtener los datos de este campo se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

Como paso inicial se sumaron todos los temas de cada niño, dando como resultado el número total de los temas que recibió cada niño en toda la terapia, tal como se muestra en la figura:

Tabla A3 18. Suma de todos los niños por temas.

fonemas	fonología	motricidad	m	t	d	l	n	b	g	p	s	dictado	escritura	oraciones	lectura	vocales	Total, temas
1	21	2	6	1	27	24	9	0	15	2	0	30	5	6	27	12	188
0	0	4	2	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	12
0	18	5	33	8	8	17	3	1	0	27	15	18	29	2	2	4	190
0	29	4	13	3	12	8	12	13	2	15	13	0	0	0	0	1	125
24	18	4	21	5	7	10	1	4	5	12	8	34	0	19	21	4	197
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	3	0	13
3	5	5	3	0	1	1	2	1	0	1	1	0	0	0	4	0	27
0	9	0	13	0	0	4	0	0	0	11	6	0	0	0	0	0	43

21	1	0	9	0	8	0	1	3	7	9	0	22	0	5	10	7	103
0	0	0	13	6	2	11	0	0	0	13	12	3	2	0	6	0	68
11	0	1	11	0	0	3	4	0	0	9	8	5	0	0	0	0	52
0	2	2	2	6	6	5	5	0	0	1	0	3	9	0	15	2	58
13	0	0	6	0	1	0	1	0	1	3	0	1	0	0	0	9	35
0	0	0	13	7	3	10	14	3	3	13	13	0	0	0	10	0	89
25	0	1	2	1	14	1	2	7	2	2	1	20	8	10	24	0	120
0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	15	1	24
0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	0	11	0	27
0	2	0	4	9	12	13	12	0	0	13	13	5	18	4	21	7	133
0	0	0	13	3	2	22	17	3	2	23	20	20	15	7	37	18	202
0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	8	0	13
0	3	0	10	5	4	7	6	0	0	9	9	3	7	2	6	0	71
0	3	0	10	5	5	7	5	0	0	10	8	10	1	10	0	1	75
1	5	0	0	0	0	1	0	0	8	0	0	10	10	2	23	0	60
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	0	9
0	18	0	4	1	7	1	1	4	5	1	1	4	1	0	4	5	57
0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	6	0	0	1	0	11
1	0	2	5	3	1	1	1	0	0	1	1	5	1	1	1	4	28
6	0	1	7	0	0	1	4	0	0	9	5	0	8	0	5	10	56
0	0	0	9	0	0	3	8	0	0	9	5	17	3	0	9	0	63
0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	6	5	4	3	1	1	28	57
0	3	0	8	5	9	8	3	11	0	8	8	15	2	4	5	0	89
2	0	0	3	2	2	2	1	4	1	2	2	31	2	10	28	8	100
1	0	0	4	2	1	3	3	0	1	3	3	12	0	7	6	2	48
48	0	8	31	8	13	11	10	12	1	14	14	59	9	3	47	31	319
3	7	0	1	2	3	2	2	2	0	1	0	3	4	0	5	1	36
6	0	0	8	2	3	6	4	2	0	7	7	4	5	0	5	0	59
5	1	0	1	1	4	2	1	4	1	1	1	28	3	10	14	1	78
2	5	2	25	13	10	7	16	2	0	19	16	22	4	7	18	22	190
0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	5	0	12
9	0	0	19	13	13	15	16	4	2	17	16	9	0	1	16	6	156
0	0	4	3	2	0	2	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	17
0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	3	2	0	1	0	0	0	12
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	8

Como segundo paso, una vez obtenido el total de todos los temas, se procede a realizar la siguiente operación: se suman los siguientes campos: totalTerapias, ConductaTotal, TotalAvance y totalTemas, y luego se resta el campo Asistencias. La resta de este último campo se realiza porque su efecto es negativo en el progreso de la lectoescritura.

Esta operación proporciona como resultado el progreso o avance en la lectoescritura que tienen los niños durante las terapias.

Tabla A3 19. Resultado del nuevo campo del avance de la lectoescritura.

Total temas	Avance_lectoescritura
188	416
12	50,5
190	405,5
125	352
197	528,5
13	55
27	115,5
43	88
103	291
68	156,5
52	90
58	101
35	98
89	166
120	347
24	114
27	138,5
133	248,5
202	572
13	74,5
71	103
75	120,5
60	245,5
9	82
57	161
11	47,5
28	70
56	115
63	169,5
57	158,5
89	171
100	302
48	109
319	743,5
36	101
59	93,5
78	309,5
190	429,5
12	43,5
156	327
17	48
12	28,5
8	24

Como último paso, se transforma este campo de numérico a nominal de la siguiente manera: primero se obtiene el cuartil y se clasifica en categorías como alto, medio y bajo. Este mismo proceso se realizó en los campos de conducta y avance. Como resultado, se obtiene la variable objetivo a predecir, tal como se muestra en la siguiente figura.

Tabla A3 20. Conversión de numérico a nominal del campo avance de la lectoescritura.

Avance_lectoescritura	Avance_lectoescritura
416	Alto
50,5	Bajo
405,5	Alto
352	Alto
528,5	Alto
55	Bajo
115,5	Medio
88	Bajo
291	Alto
156,5	Alto
90	Medio
101	Medio
98	Medio
166	Alto
347	Alto
114	Medio
138,5	Alto
248,5	Alto
572	Alto
74,5	Bajo
103	Medio
120,5	Medio
245,5	Alto
82	Bajo
161	Alto
47,5	Bajo
70	Bajo
115	Medio
169,5	Alto
158,5	Alto
171	Alto
302	Alto
109	Medio
743,5	Alto
101	Medio
93,5	Medio
309,5	Alto

429,5	Alto
43,5	Bajo
327	Alto
48	Bajo
28,5	Bajo
24	Bajo

Una vez obtenidos todos los campos o variables, así como los datos y la variable objetivo, el dataset necesario para proceder con el siguiente paso estaba listo. A continuación, se adjunta el enlace del dataset generado:

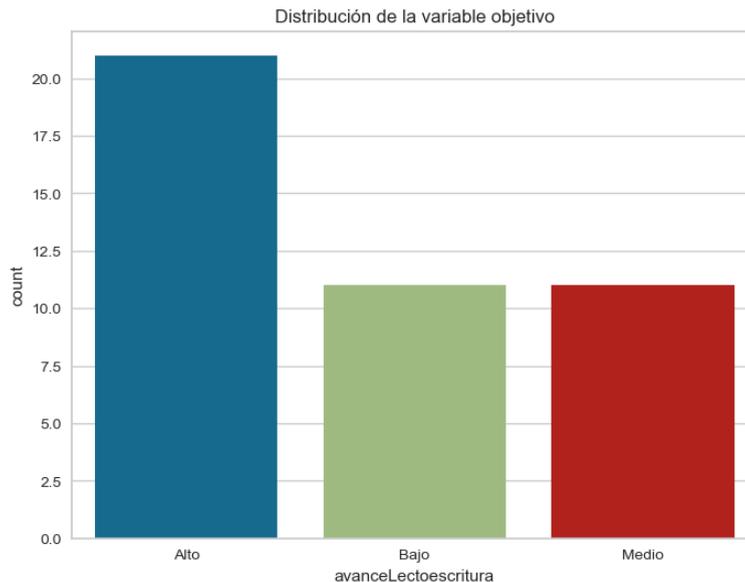


Figura A3 57. Distribución de la variable objeto.

3.10.3. Fase 4: Modelado

La finalidad de presentar tres modelos diferentes era comparar su desempeño en relación con los datos recolectados. En los siguientes apartados se describirán los procesos que se llevaron a cabo para entrenar los modelos utilizando cada uno de los algoritmos seleccionados.

1. Técnica de modelado.

En esta etapa, se buscan e identifican patrones inesperados importantes utilizando clasificación y regresión. El modelo predictivo intentaba considerar valores futuros de variables importantes, conocidas como variables dependientes, mediante el uso de variables independientes o predictoras.

Se utilizaron tres algoritmos: Decision Tree, Random Forest y Multilayer Perceptron.

2. Generar plan de prueba.

Se utilizaron variables métricas como el Classification Report, la Confusion Matrix, la Accuracy y la Precisión para medir la calidad y la precisión de los modelos. Estas métricas son necesarias para evaluar el rendimiento de los modelos de clasificación. Antes de crear los modelos, los datos se dividieron en dos grupos: por un lado, están los datos que se utilizan para crear el modelo, llamados datos de entrenamiento; Por otro lado, el segundo conjunto de datos se utiliza para las pruebas y medir la calidad del modelo, llamados datos de prueba o evaluación. En este caso, el conjunto de datos se dividió en un 80% para datos de entrenamiento y el 20% restante para datos de prueba.

Para seleccionar el mejor modelo, este debe tener una precisión superior al 90% y una calidad superior al 80%.

3. Construir los modelos

Luego los modelos seleccionados se construirán en función a los datos de entrenamiento.

- **Objetivo 1.** Predicción del progreso de los niños en la lectoescritura.

En este caso, el campo o variable objetivo, es decir, sobre el que queremos hacer la predicción es avanceLectoescritura. Se ejecuta cada modelo, por lo que inicialmente se instalan las siguientes librerías:

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
from sklearn.neural_network import MLPClassifier
from sklearn.metrics import classification_report, confusion_matrix
from yellowbrick.classifier import ROCAUC
from sklearn.model_selection import GridSearchCV
from yellowbrick.model_selection import LearningCurve
from sklearn.metrics import accuracy_score, precision_score
import shap
from tqdm import tqdm
from sklearn.model_selection import cross_val_score, StratifiedKFold
from statistics import mean
import numpy as np
import joblib
```

Figura A3 58. Librerías necesarias para los modelos.

Se elimina el atributo que no se utiliza para el entrenamiento y los datos se dividen en 80% entrenamiento y el 20% de prueba.

```
# Dividir el conjunto de datos en entrenamiento y prueba
X = df.drop('avanceLectoescritura', axis=1)
y = df['avanceLectoescritura']
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=1)
```

Figura A3 59. División del conjunto de datos.

Luego los modelos se implementan o definen.

```

# Implementar Los modelos
dtc_model = DecisionTreeClassifier(random_state=1)
rf_model = RandomForestClassifier(random_state=1)
mlp_model = MLPClassifier(max_iter=1000, random_state=1)

```

Figura A3 60. Implementación de los modelos.

Los modelos se entrenan utilizando una instrucción fit y los datos tanto de “X” como de “y” de entrenamiento.

```

# Entrenar Los modelos
dtc_model.fit(X_train, y_train)
rf_model.fit(X_train, y_train)
mlp_model.fit(X_train, y_train)

```

MLPClassifier

MLPClassifier(max_iter=1000, random_state=1)

Figura A3 61. Entrenamiento de los modelos.

La predicción se realiza utilizando los datos del dataset y se evalúa cada uno de los modelos generando la matriz de confusión y obteniendo la exactitud y precisión.

```

# Evaluar Los modelos
models = [('DecisionTreeClassifier', dtc_model), ('Random Forest', rf_model), ('Multilayer Perceptron', mlp_model)]
for name, model in models:
    predictions = model.predict(X_test)
    print(f'--- {name} ---\n')
    print(f'Classification Report:\n{classification_report(y_test, predictions, zero_division=0)}')
    print(f'Confusion Matrix:\n{confusion_matrix(y_test, predictions)}')

    # Exactitud y Precisión
    accuracy = accuracy_score(y_test, predictions)
    precision = precision_score(y_test, predictions, average='weighted', zero_division=0)
    print(f'Accuracy: {accuracy:.2f}')
    print(f'Precision: {precision:.2f}')

print('\n' + '-'*50 + '\n')

```

Figura A3 62. Evaluación de los modelos.

```

--- DecisionTreeClassifier ---

Classification Report:
      precision    recall  f1-score   support

     Alto         1.00      0.71      0.83         7
     Bajo         1.00      1.00      1.00         1
     Medio        0.33      1.00      0.50         1

 accuracy         0.78
 macro avg        0.78      0.90      0.78         9
weighted avg        0.93      0.78      0.81         9

Confusion Matrix:
[[5 0 2]
 [0 1 0]
 [0 0 1]]
Accuracy: 0.78
Precision: 0.93

```

Figura A3 63. Resultado de la evaluación del modelo Decisión Tree Classifier.

```

Classification Report:
      precision    recall  f1-score   support

     Alto         1.00      0.86      0.92         7
     Bajo         1.00      1.00      1.00         1
     Medio        0.50      1.00      0.67         1

 accuracy         0.89
 macro avg        0.83      0.95      0.86         9
weighted avg        0.94      0.89      0.90         9

Confusion Matrix:
[[6 0 1]
 [0 1 0]
 [0 0 1]]
Accuracy: 0.89
Precision: 0.94

```

Figura A3 64. Resultado de la evaluación del modelo Random Forest.

```

--- Multilayer Perceptron ---

Classification Report:
      precision    recall  f1-score   support

     Alto         1.00      0.57      0.73         7
     Bajo         0.33      1.00      0.50         1
     Medio        0.00      0.00      0.00         1

 accuracy         0.56
 macro avg        0.44      0.52      0.41         9
weighted avg        0.81      0.56      0.62         9

Confusion Matrix:
[[4 1 2]
 [0 1 0]
 [0 1 0]]
Accuracy: 0.56
Precision: 0.81

```

Figura A3 65. Resultado de la evaluación del modelo Multilayer Perceptron.

La siguiente tabla presenta los resultados obtenidos de cada modelo en términos de precisión y exactitud:

Tabla A3 21. Resultado de las métricas de precisión y exactitud de cada modelo.

Modelo	Precisión	Exactitud
DecisionTreeClassifier	0.93	0.78
Random Forest	0.94	0.89
Multilayer Perceptron	0.81	0.56

4. Evaluar el modelo.

Luego se comparan los modelos para seleccionar el mejor modelo.

```
# Comparar los modelos
accuracy_scores = []
for name, model in models:
    accuracy = model.score(X_test, y_test)
    accuracy_scores.append((name, accuracy))
```

Figura A3 66. Comparar la exactitud de los modelos mediante un gráfico.

La precisión de cada modelo se visualiza mediante un gráfico de barras.

```
plt.figure(figsize=(10, 6))
sns.barplot(x=[name for name, _ in accuracy_scores], y=[acc for _, acc in accuracy_scores])
plt.title('Exactitud de los Modelos en Conjunto de Prueba')
plt.xlabel('Modelo')
plt.ylabel('Exactitud')
plt.show()
```

Figura A3 67. Visualización de la exactitud de los modelos.

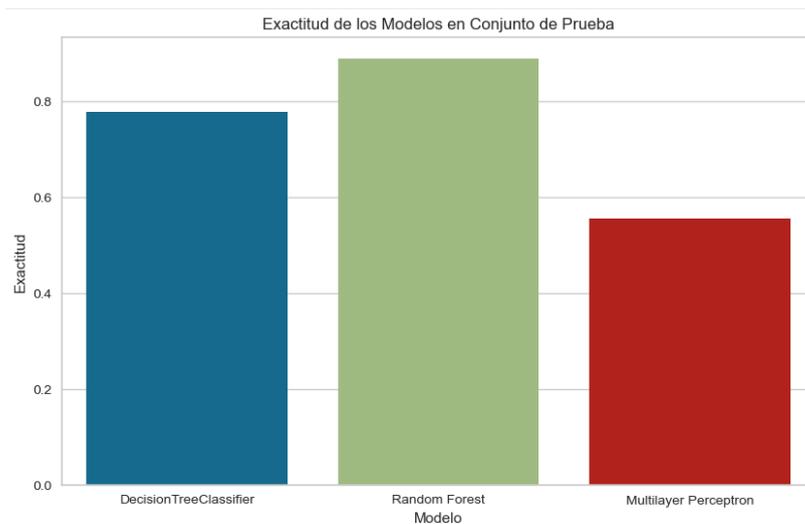


Figura A3 68. Gráfico de exactitud de cada modelo.

El modelo más preciso es el siguiente:

```
best_model = max(accuracy_scores, key=lambda x: x[1])
print(f"El modelo con mayor exactitud es: {best_model[0]} con una exactitud de {best_model[1]:.2f}")
El modelo con mayor exactitud es: Random Forest con una exactitud de 0.89
```

Figura A3 69. Modelo con mayor exactitud.

Como resultado, el mejor modelo es Random Forest con una exactitud del 0.89.

Dado que se está tratando con clases desbalanceadas, para validar y evaluar de manera más eficiente, seleccionamos otras características con el uso de métricas que consideren el desbalance de clases, como la precisión, la recuperación y el puntaje F1.

Además, de utilizar técnicas de muestreo, como la validación cruzada estratificada, que garantiza que cada clase tenga una representación adecuada en cada partición del conjunto de datos durante la evaluación del modelo. Esto se lleva a cabo con el siguiente código:

Importamos las siguientes librerías:

```
from sklearn.model_selection import cross_val_score, StratifiedKFold
from statistics import mean
```

Figura A3 70. Importación de librerías.

A continuación, se definen los modelos y se inician las métricas para cada modelo.

```
# Define los modelos y sus nombres
models = [('DecisionTreeClassifier', dtc_model), ('Random Forest', rf_model), ('Multilayer Perceptron', mlp_model)]
# Inicializa listas para almacenar las métricas de cada modelo
accuracy_scores = []
precision_scores = []
recall_scores = []
f1_scores = []
```

Figura A3 71. Definición de modelos y métricas para cada modelo.

Se lleva a cabo la validación cruzada tal como se mencionó anteriormente, donde durante cada iteración del bucle de validación cruzada, la función `cross_val_score` divide automáticamente los datos en 5 partes (ya que `n_splits=5`) y utiliza 4 de ellas como datos de entrenamiento y la restante como datos de prueba. La clave aquí es que `StratifiedKFold` garantiza que la distribución de clases en cada partición sea lo más similar posible a la distribución de clases en todo el conjunto de datos original.

```
# Realiza validación cruzada estratificada para cada modelo
for name, model in models:
    # Realiza la validación cruzada estratificada con 5 particiones
    cv = StratifiedKFold(n_splits=5, shuffle=True, random_state=1)
    # Calcula las métricas utilizando la validación cruzada
    accuracy = cross_val_score(model, X_train, y_train, cv=cv, scoring='accuracy')
    precision = cross_val_score(model, X_train, y_train, cv=cv, scoring='precision_weighted')
    recall = cross_val_score(model, X_train, y_train, cv=cv, scoring='recall_weighted')
    f1 = cross_val_score(model, X_train, y_train, cv=cv, scoring='f1_weighted')
    # Almacena las métricas en las listas
    accuracy_scores.append((name, mean(accuracy)))
    precision_scores.append((name, mean(precision)))
    recall_scores.append((name, mean(recall)))
    f1_scores.append((name, mean(f1)))
```

Figura A3 72. Realización de validación cruzada estratificada para cada modelo.

Se procede a imprimir los resultados y se selecciona el mejor modelo:

```
# Imprime las métricas promedio de cada modelo
print("Métricas promedio de validación cruzada:")
print("Accuracy:")
for name, score in accuracy_scores:
    print(f"{name}: {score:.2f}")
print("\nPrecision:")
for name, score in precision_scores:
    print(f"{name}: {score:.2f}")
print("\nRecall:")
for name, score in recall_scores:
    print(f"{name}: {score:.2f}")
print("\nF1 Score:")
for name, score in f1_scores:
    print(f"{name}: {score:.2f}")

# Selecciona el modelo con el mejor puntaje F1
best_model = max(f1_scores, key=lambda x: x[1])
print(f"\nEl modelo con el mejor puntaje F1 es: {best_model[0]} con un puntaje F1 de {best_model[1]:.2f}")
```

Figura A3 73. Visualización y selección del mejor modelo.

```
Métricas promedio de validación cruzada:
Accuracy:
DecisionTreeClassifier: 0.79
Random Forest: 0.83
Multilayer Perceptron: 0.73

Precision:
DecisionTreeClassifier: 0.79
Random Forest: 0.87
Multilayer Perceptron: 0.76

Recall:
DecisionTreeClassifier: 0.79
Random Forest: 0.83
Multilayer Perceptron: 0.73

F1 Score:
DecisionTreeClassifier: 0.76
Random Forest: 0.83
Multilayer Perceptron: 0.73

El modelo con el mejor puntaje F1 es: Random Forest con un puntaje F1 de 0.83
```

Figura A3 74. Resultado de la validación cruzada estratificada de cada métrica y selección del mejor modelo.

Con esto se corrobora que el mejor modelo es el Random Forest con un puntaje de 0.83

3.10.4. Fase 5: Evaluación

En esta fase de la metodología, se intenta evaluar los modelos generados. Una vez realizada esta evaluación, el siguiente paso consiste en decidir si se han alcanzado los objetivos. En

caso afirmativo, se puede avanzar a la fase de implementación. Sin embargo, si los objetivos no se han alcanzado, se debe identificar los factores que se han pasado por alto y realizar una revisión del proceso.

1. Evaluar los resultados.

Desde un punto de vista del negocio, se ha identificado como criterio de éxito la capacidad de realizar predicciones con un porcentaje de fiabilidad “aceptable”. Sin embargo, este criterio puede ser algo subjetivo, por lo que es inevitable basarse principalmente en criterios de éxito desde el punto de vista de la minería de datos, que son mucho más específicos y precisos. Por eso también se tiene en cuenta el Plan de Pruebas. En todos los casos, a partir de las métricas obtenidas de la herramienta de minería de datos, podemos realizar una evaluación de cada modelo para descartar los que no cumplan los requisitos mínimos.

- **Modelo DecisionTreeClassifier**

Este modelo no es muy factible, ya que, aunque permite hacer predicciones sobre el progreso de la lectoescritura, presenta los siguientes porcentajes en cada métrica:

Tabla A3 22. Resultado de las métricas del modelo DecisionTreeClassifier.

Exactitud (Accuracy)	Precisión (Precision)	Recuperación (Recall)	Puntaje F1 (F1 Score)
0.79	0.79	0.79	0.76

Estos porcentajes, aunque podrían considerarse aceptables desde el punto de vista de los objetivos de negocio, otros modelos presentan mejores resultados.

- **Modelo Random Forest**

Este modelo es muy factible, ya que puede hacer predicciones sobre el progreso de la lectoescritura y presenta los siguientes porcentajes en cada métrica:

Tabla A3 23. Resultado de las métricas del modelo Random Forest.

Exactitud (Accuracy)	Precisión (Precision)	Recuperación (Recall)	Puntaje F1 (F1 Score)
0.83	0.87	0.83	0.83

Estos porcentajes se consideran aceptables desde el punto de vista de los objetivos de negocio, ya que este modelo presenta un mejor Puntaje F1. Es importante tener en cuenta que se está trabajando con clases desbalanceadas.

- **Multilayer Perceptron**

Este modelo es no es muy factible ya que, aunque puede hacer predicciones sobre el progreso de la lectoescritura nos muestra los siguientes porcentajes en cada métrica:

Tabla A3 24. Resultado de las métricas del modelo Multilayer Perceptron.

Exactitud (Accuracy)	Precisión (Precision)	Recuperación (Recall)	Puntaje F1 (F1 Score)
0.73	0.76	0.73	0.73

Estos porcentajes, aunque podrían considerarse aceptables desde el punto de vista de los objetivos de negocio, otros modelos presentan mejores resultados.

Modelos aprobados

Por las razones explicadas anteriormente, el modelo aprobado es el Random Forest, como se observa en la métrica F1 Score. Esta métrica combina la precisión y la recuperación en una sola medida, lo que resulta útil cuando hay un desbalance entre las clases en el conjunto de datos, como es el caso aquí. El modelo Random Forest presenta un porcentaje más alto en comparación con otros modelos.

Validar el modelo.

Después de revisar cuál es el mejor modelo para cumplir con los objetivos del negocio, se procedió a crear dicho modelo. Para su construcción, el archivo del dataset se dividió en dos partes: el 80% se utilizó para el entrenamiento del modelo, mientras que el 20% restante se reservó para pruebas y validación. Estos datos no fueron conocidos por el modelo durante el proceso de entrenamiento.

El archivo cargado en el modelo es un formato csv que mejora el proceso y análisis.

Primero se instalaron las librerías necesarias para el modelo.

```
import pandas as pd
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
import joblib
```

Figura A3 75. Librerías para el modelo Random Forest.

Se procede a cargar el archivo que contiene el 80% de los datos:

```
df = pd.read_csv("C:/Users/ANDRES RIOS/Desktop/DatosPrueba/DatasetFinalPruebas.csv")
```

Figura A3 76. Archivo con el 80% de datos para entrenamiento y pruebas.

A continuación, se procede a dividir el conjunto de datos en un 80% para entrenamiento y 20% para pruebas:

```
# Dividir el conjunto de datos en entrenamiento y prueba
X = df.drop('avanceLectoescritura', axis=1)
y = df['avanceLectoescritura']
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=1)
```

Figura A3 77. División del conjunto de datos.

En cuanto a los hiperparámetros empleados para el algoritmo Random Forest, el siguiente código para buscar los mejores hiperparámetros.

Dado que se tiene un conjunto pequeño de datos, se optó por la búsqueda en cuadrícula, ajustando el número de iteraciones y rangos de hiperparámetros para adaptarse mejor al tamaño de tu conjunto de datos. Se ajustaron cuidadosamente los rangos de valores de los hiperparámetros y el número de combinaciones a probar para evitar el sobreajuste y el gasto computacional excesivo.

```
import numpy as np

# Sintonización de hiperparámetros para Random Forest
param_grid = {
    'n_estimators': np.arange(10, 50),
    'max_depth': [None] + list(range(1, 20)),
    'min_samples_split': np.arange(2, 10),
    'min_samples_leaf': np.arange(1, 4)
}
grid_search = GridSearchCV(RandomForestClassifier(random_state=1), param_grid, cv=5, scoring='accuracy')
grid_search.fit(X, y)
print(f"Mejores hiperparámetros para Random Forest: {grid_search.best_params}")

Mejores hiperparámetros para Random Forest: {'max_depth': None, 'min_samples_leaf': 1, 'min_samples_split': 2, 'n_estimators': 24}
```

Figura A3 78. Sincronización de mejores hiperparámetros para Random Forest.

Entonces los mejores hiperparámetros para este modelo son los que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla A3 25. Resultado de los mejores hiperparámetros para Random Forest.

Mejores Hiperparámetros			
max_depth	min_samples_leaf	min_samples_split	n_estimators
None	1	2	24

Una vez teniendo estos hiperparámetros procedemos a implementarlos en el modelo.

```
# Mejores hiperparámetros para Random Forest
parametros_optimos = {
    'max_depth': None,
    'min_samples_leaf': 1,
    'min_samples_split': 2,
    'n_estimators': 24
}
```

Figura A3 79. Implementación de los mejores hiperparámetros al modelo Random Forest.

A continuación, creamos y entrenamos el modelo:

```
# Crear y entrenar el modelo optimizado
rf_model_optimizado = RandomForestClassifier(**parametros_optimos)
rf_model_optimizado.fit(X_train, y_train)
```

RandomForestClassifier

RandomForestClassifier(n_estimators=24)

Figura A3 80. Creación y entrenamiento del modelo.

Es necesario exportar el modelo, es decir, serializar el modelo entrenado para poder utilizar en un prototipo.

```
joblib.dump(rf_model_optimizado, 'modelo_optimizado_rf.pkl')
['modelo_optimizado_rf.pkl']
```

Figura A3 81. Serialización del modelo Random Forest optimizado.

Después que se obtuvo el modelo serializado, se realizó la validación con el conjunto separado de datos de prueba, que no se utilizó durante el entrenamiento del modelo.

La validación se utilizó la técnica de Conjunto de datos de prueba proporcionado (Supplied test set) que implica disponer un conjunto de datos de prueba independiente que no se utilizó durante el entrenamiento del modelo. Primero, el modelo entrenado se cargó usando la función `joblib.load()`. Luego se hicieron predicciones sobre el conjunto de datos de prueba y el modelo se evaluó utilizando métricas de precisión, reporte de clasificación y matriz de confusión.

```
import pandas as pd
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
from sklearn.metrics import accuracy_score, classification_report, confusion_matrix
import joblib
```

Figura A3 82. Librerías necesarias para validar el modelo Random Forest.

```
rf_model_optimizado = joblib.load("C:/Users/ANDRES RIOS/tesisModelo/modelo_optimizado_rf.pkl")
```

Figura A3 83. Modelo optimizado para realizar la validación.

```
# Cargar el conjunto de datos de prueba
df_prueba = pd.read_csv("C:/Users/ANDRES RIOS/Desktop/DatosPrueba\DataSetValidar.csv")
```

Figura A3 84. Cargar el conjunto de datos de prueba desconocido para el modelo para la validación.

```
# Separar características y etiquetas
X_prueba = df_prueba.drop('avanceLectoescritura', axis=1)
y_prueba = df_prueba['avanceLectoescritura']
```

Figura A3 85. Separación de características y etiquetas.

```
# Predecir en el conjunto de datos de prueba
y_pred_prueba = rf_model_optimizado.predict(X_prueba)
```

Figura A3 86. Predicción utilizando el conjunto de datos de prueba.

```
# Calcular la precisión del modelo en el conjunto de datos de prueba
precision_prueba = accuracy_score(y_prueba, y_pred_prueba)
print("Precisión del modelo en el conjunto de datos de prueba:", precision_prueba)

Precisión del modelo en el conjunto de datos de prueba: 1.0
```

Figura A3 87. Resultado de la predicción.

Una precisión del modelo de 1,0 indica que el modelo realizó predicciones precisas en el conjunto de datos de prueba, lo que significa que todas las predicciones fueron correctas en comparación con las etiquetas reales en el conjunto de prueba.

```
# Mostrar el reporte de clasificación en el conjunto de datos de prueba
print("\nReporte de clasificación en el conjunto de datos de prueba:")
print(classification_report(y_prueba, y_pred_prueba))
```

```
Reporte de clasificación en el conjunto de datos de prueba:
              precision    recall  f1-score   support

 Alto         1.00         1.00         1.00         3
 Bajo         1.00         1.00         1.00         4
 Medio        1.00         1.00         1.00         2

 accuracy                1.00         9
 macro avg              1.00         1.00         1.00         9
 weighted avg          1.00         1.00         1.00         9
```

Figura A3 88. Reporte de la clasificación del conjunto de datos de prueba.

```
# Mostrar la matriz de confusión en el conjunto de datos de prueba
print("\nMatriz de confusión en el conjunto de datos de prueba:")
print(confusion_matrix(y_prueba, y_pred_prueba))
```

```
Matriz de confusión en el conjunto de datos de prueba:
[[3 0 0]
 [0 4 0]
 [0 0 2]]
```

Figura A3 89. Resultado de la matriz de confusión.

Para mejorar la visualización y verificar la precisión de las predicciones del modelo anterior, se añadió una nueva columna llamada “prediccion_correcta”, para indicar si la predicción del modelo coincide con la etiqueta real para cada ejemplo. Luego mostramos los primeros 10 ejemplos con esta nueva columna. De esta forma se podrá ver rápidamente si las predicciones del modelo son correctas o no.

```
# Crear un DataFrame con los datos de prueba y las predicciones del modelo
df_resultados = X_prueba.copy()
df_resultados['avanceLectoescritura_real'] = y_prueba
df_resultados['avanceLectoescritura_pred'] = y_pred_prueba
```

Figura A3 90. Creación de DataFrame para la predicción.

```
# Crear una columna que indique si la predicción es correcta o no
df_resultados['prediccion_correcta'] = df_resultados['avanceLectoescritura_real'] == df_resultados['avanceLectoescritura_pred']
```

Figura A3 91. Creación de una columna para verificar la predicción.

	avanceLectoescritura_real	avanceLectoescritura_pred	prediccion_correcta
0	Medio	Medio	True
1	Medio	Medio	True
2	Alto	Alto	True
3	Alto	Alto	True
4	Bajo	Bajo	True
5	Alto	Alto	True
6	Bajo	Bajo	True
7	Bajo	Bajo	True
8	Bajo	Bajo	True

Figura A3 92. Visualización de predicciones del conjunto de datos de prueba.

Con esto se visualiza que la predicción se realiza correctamente.

3.10.5. Fase 6: Despliegue o implantación

La fase final de la metodología CRISP-DM representa la finalización del proceso. Su objetivo principal es comunicar al cliente cómo implementar el proyecto desarrollado en las fases anteriores y presentar los resultados obtenidos de forma comprensible. Además, en esta fase se define una estrategia para el mantenimiento continuo del proyecto y crea genera un informe que incluye posibles mejoras y una lista de las dificultades encontradas durante su desarrollo.

1. Planear la implantación.

Para facilitar la implementación del módulo predictivo se estableció cuatro pasos los cuales son:

- **Paso 1:** Se procede a integrar en el módulo.

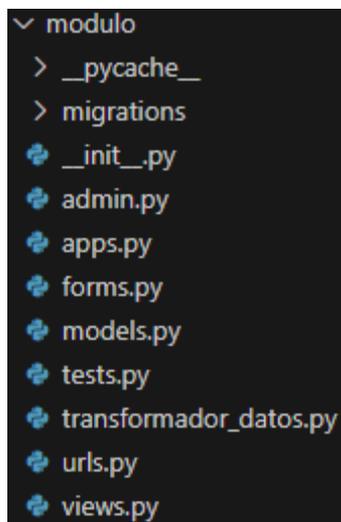


Figura A3 93. Estructura del módulo de análisis predictivo.

- **Paso 2:** Se creo el archivo transformador_datos, para transformar los datos, porque los datos almacenados en la base de datos son diferentes de los datos utilizados para entrenar el modelo.

La conversión de datos se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. Inicialmente, se instalaron las librerías numpy y pandas en el entorno virtual:

```

import numpy as np
import pandas as pd

# Cargar datos iniciales de conductas_dataset
conductas_dataset = [66, 11, 63, 68, 96, 12, 26, 13, 58, 26, 11, 13, 18, 22, 74, 27, 33, 34, 108, 19, 10,
                    13, 53, 21, 33, 11, 12.5, 18.5, 31, 32.5, 24, 62.5, 23.5, 122, 22.5, 10, 84, 75.5,
                    9, 49, 9, 5, 6]
avances_dataset = [97, 16.5, 89.5, 95, 139.5, 18, 36.5, 19, 77, 37.5, 16, 19, 27, 33, 92, 36, 45.5, 50.5,
                  154, 27.5, 15, 19.5, 79.5, 31, 47, 15.5, 17.5, 22.5, 44.5, 44, 34, 87.5, 23.5, 180.5,
                  25.5, 14.5, 89.5, 94, 13.5, 73, 13, 6.5, 6]

def transformar_datos(estudiante, bitacoras):
    global conductas_dataset, avances_dataset # Indicar que se utilizarán las variables globales dentro de
    #la función

    # Transformar el sexo
    sexo = 1 if estudiante.genero.upper() == 'M' else 0

    edad = estudiante.edad

    # Transformar las inasistencias (asistencias)
    inasistencias = bitacoras.filter(asistencias='No').count()

```

Figura A3 94. Proceso de transformación de datos de cada campo para hacerlo compatible con el modelo.

```

# Calcular el total de terapias (sumar inasistencias)
totalTerapias = sum([bitacora.observacion_conducta.count('excelente') +
                    bitacora.observacion_conducta.count('buena') +
                    bitacora.observacion_conducta.count('regular')
                    for bitacora in bitacoras])

# Calcular la conducta
total_excelente = sum([bitacora.observacion_conducta.count('excelente') for bitacora in bitacoras])
total_buena = sum([bitacora.observacion_conducta.count('buena') for bitacora in bitacoras])
total_regular = sum([bitacora.observacion_conducta.count('regular') for bitacora in bitacoras])

conducta_ponderada = (total_excelente * 1.5) + (total_buena * 1) + (total_regular * 0.5)

# Calcular los temas trabajados
temas = ['m', 'vocales', 'fonemas', 'fonologia', 'escritura', 'p', 'lectura', 'dictado', 's', 'l', 'n',
        'd', 'b', 't', 'g']
temas_trabajados = {tema: 0 for tema in temas}

```

Figura A3 95. Proceso de transformación de datos de cada campo para que sea compatible con el modelo.

```

# Iterar sobre cada bitácora en el conjunto
for bitacora in bitacoras:
    # Separar los temas trabajados en una lista de letras
    temas_formulario = bitacora.temas_trabajados.replace(' ', '').lower().split(',')

    # Incrementar el contador solo para los temas que están en la lista 'temas'
    for tema in temas_formulario:
        tema = tema.strip()
        if tema in temas:
            temas_trabajados[tema] += 1

# Imprimir resultados
for tema, recuento in temas_trabajados.items():
    print(f'{tema}: {recuento}')

# Calcular el avance
avance_mejorando = sum([bitacora.avance.count('mejorando') for bitacora in bitacoras])
avance_regular = sum([bitacora.avance.count('regular') for bitacora in bitacoras])
avance_retroceso = sum([bitacora.avance.count('retroceso') for bitacora in bitacoras])

avance_ponderado = (avance_mejorando * 1.5) + (avance_regular * 1) + (avance_retroceso * 0.5)

avances_dataset.append(avance_ponderado)
# Calcular la conducta total del niño actual

```

Figura A3 96. Proceso de transformación de datos de cada campo para hacerlo compatible con el modelo.

```

# Agregar la conducta del niño actual a la lista de conductas del dataset
conductas_dataset.append(conducta_ponderada)

# Clasificar en categorías según cuartiles
df = pd.DataFrame(conductas_dataset, columns=['Total'])
q1 = df['Total'].quantile(0.25)
q2 = df['Total'].median()
q3 = df['Total'].quantile(0.75)
conducta_total = pd.cut(df['Total'], bins=[float('-inf'), q1, q2, float('inf')], labels=['Bajo', 'Medio', 'Alto']).values[-1]

# Clasificar en categorías según cuartiles para avance
df_avance = pd.DataFrame(avances_dataset, columns=['Total'])
q1_avance = df_avance['Total'].quantile(0.25)
q2_avance = df_avance['Total'].median()
q3_avance = df_avance['Total'].quantile(0.75)
avance_total = pd.cut(df_avance['Total'], bins=[float('-inf'), q1_avance, q2_avance, float('inf')], labels=['Bajo', 'Medio', 'Alto']).values[-1]

```

Figura A3 97. Proceso de transformación de datos de cada campo para que sea compatible con el modelo.

```

# Mapear las categorías a valores numéricos para avance
mapeo_categorias_avance = {'Bajo': 1, 'Medio': 2, 'Alto': 3}
avance = mapeo_categorias_avance[avance_total]

# Mapear las categorías a valores numéricos
mapeo_categorias = {'Bajo': 1, 'Medio': 2, 'Alto': 3}
conducta = mapeo_categorias[conducta_total]

# Crear el diccionario con los datos transformados
datos_transformados = {
    'sexo': sexo,
    'edad': edad,
    'inasistencias': inasistencias,
    'totalTerapias': totalTerapias,
    'conducta': conducta,
    'avance': avance,
    '**temas_trabajados
}

return datos_transformados

```

Figura A3 98. Proceso de transformación de datos de cada campo para que sea compatible con el modelo.

- **Paso 3:** Después de transformar los datos, se integraron en la vista del prototipo del sistema. Se implementaron funcionalidades para seleccionar estudiantes para la predicción, seleccionar modelos, y exportar resultados de predicción:

```

def seleccionar_estudiante(request):
    search_query = request.GET.get('q', '') # Obtener el término de búsqueda de los parámetros de la URL
    estudiantes_tdah = Planificacion.objects.filter(
        diagnostico_nombre_diagnostico='TDAH',
        estudiante_edad_range=(7, 8)).select_related('estudiante', 'diagnostico')
    if search_query:
        estudiantes_tdah = estudiantes_tdah.filter(estudiante_nombre_completo__icontains=search_query)
    return render(request, 'modulo/fases_proceso.html', {'estudiantes_tdah': estudiantes_tdah, 'search_query': search_query})

```

Figura A3 99. Método de selección de un niño de 7 a 8 años con TDAH.

```

@login_required
def cargar_modelo(request, estudiante_id):
    estudiante = get_object_or_404(Estudiante, pk=estudiante_id)
    # Inicializar la variable modelo_optimizado
    if request.method == 'POST':
        if not request.user.is_superuser:
            messages.error(request, 'No tienes permisos para cargar un modelo.')
            return render(request, 'modulo/fases_proceso.html', {'estudiante': estudiante})
        # Si el formulario ha sido enviado, procesarlo
        form = ModeloForm(request.POST, request.FILES)
        if form.is_valid():
            # Si el formulario es válido, guardar el archivo del modelo
            modelo_pk1 = request.FILES['modelo_pk1']
            modelo_path = os.path.join('modelos', modelo_pk1.name) # Obtener el nombre del archivo subido por el usuario
            with open(modelo_path, 'wb') as f:
                for chunk in modelo_pk1.chunks():
                    f.write(chunk)
            # Guardar la ruta del archivo del modelo en la sesión
            request.session['modelo_path'] = modelo_path
            messages.success(request, 'El modelo se cargo correctamente.')
            # Redirigir a alguna página de confirmación o a la siguiente fase
            return render(request, 'modulo/fases_proceso.html', {'form': form, 'estudiante': estudiante})
        else:
            # Si el formulario no es válido, devolver el formulario con un mensaje de error
            messages.error(request, f'El modelo no se cargo correctamente')
            return render(request, 'modulo/fases_proceso.html', {'form': form, 'estudiante': estudiante})
    else:
        # Si no, mostrar el formulario para cargar el modelo
        form = ModeloForm()
        request.session['modelo_path'] = modelo_predeterminado_path
        messages.success(request, 'El modelo predeterminado se cargo correctamente.')
        request.session['modelo_path'] = modelo_predeterminado_path
        return render(request, 'modulo/fases_proceso.html', {'form': form, 'estudiante': estudiante})

```

Figura A3 100. Método de cargar un modelo en el módulo predictivo.

```

def transformar_datosF(request, estudiante_id):
    estudiante = get_object_or_404(Estudiante, pk=estudiante_id)
    planificaciones = Planificacion.objects.filter(estudiante=estudiante)
    bitacoras = NuevaBitacora.objects.filter(bitacora__estudiante=estudiante)
    transformacion_exitosa = False
    context = {
        'estudiante': estudiante,
        'planificaciones': planificaciones,
        'bitacoras': bitacoras,
    }
    if request.method == 'POST':
        estudiante_id = request.POST.get('estudiante_id')

        # Llamar a transformar_datos con los argumentos adecuados
        datos_transformados = transformar_datos(estudiante, bitacoras)
        transformacion_exitosa = True
        # Almacenar los datos transformados en la sesión
        request.session['datos_transformados'] = datos_transformados
        print("se realizo la transformacion")
        mensaje_confirmacion = "Se ha transformado correctamente."
        context['mensaje_confirmacion'] = mensaje_confirmacion
        response_data = {
            'transformacion_exitosa': transformacion_exitosa,
        }
        return JsonResponse(response_data)
    context['transformacion_exitosa'] = transformacion_exitosa
    return render(request, 'modulo/fases_proceso.html', context)

```

Figura A3 101. Método de transformar datos.

```

def realizar_prediccion(request, estudiante_id):
    estudiante = get_object_or_404(Estudiante, pk=estudiante_id)
    planificaciones = Planificacion.objects.filter(estudiante=estudiante)
    bitacoras = NuevaBitacora.objects.filter(bitacora_estudiante=estudiante)
    context = {...}
    if request.method == 'POST':
        datos_transformados = request.session.get('datos_transformados')
        modelo_path = request.session.get('modelo_path')
        if not datos_transformados or not modelo_path: ...
        modelo_optimizado = joblib.load(modelo_path)
        X_prueba = pd.DataFrame([datos_transformados]).drop('avancelectoescritura',
                                                            axis=1)
        y_prueba = pd.DataFrame([datos_transformados]).get('avancelectoescritura')
        prediccion = modelo_optimizado.predict(X_prueba)
        importancias_temas = modelo_optimizado.feature_importances_
        temas_importancia = dict(zip(temas, importancias_temas))
        temas_ordenados = sorted(temas_importancia.keys(),
                                   key=lambda x: temas_importancia[x], reverse=True)
        avance_predicho = prediccion[0] # Obtener el nivel de avance predicho
        N_temas_importantes = 5
        temas_relevantes = temas_ordenados[:N_temas_importantes]
        temas_trabajados = {tema: min(
            datos_transformados.get(tema, 0), umbrales[tema]['max']) for tema in temas}
        precision_prueba = precision_score([y_prueba], [prediccion])
        sesiones_faltantes = {}
        total_sesiones_restantes = 0
        temas_a_recomendar = []
        promedio_sesiones_restantes = 0
        if avance_predicho != "Alto": ...
        request.session['prediccion_data'] = {...}
        return JsonResponse(request.session['prediccion_data'])
    return render(request, 'modulo/fases_proceso.html', context)

```

Figura A3 102. Método de realizar la predicción y recomendar temas.

En la

```

def realizar_prediccion(request, estudiante_id):
    estudiante = get_object_or_404(Estudiante, pk=estudiante_id)
    planificaciones = Planificacion.objects.filter(estudiante=estudiante)
    bitacoras = NuevaBitacora.objects.filter(bitacora__estudiante=estudiante)
    context = { ...
    if request.method == 'POST':
        datos_transformados = request.session.get('datos_transformados')
        modelo_path = request.session.get('modelo_path')
        if not datos_transformados or not modelo_path: ...
        modelo_optimizado = joblib.load(modelo_path)
        X_prueba = pd.DataFrame([datos_transformados]).drop('avanceLectoescritura',
                                                            axis=1)
        y_prueba = pd.DataFrame([datos_transformados]).get('avanceLectoescritura')
        prediccion = modelo_optimizado.predict(X_prueba)
        importancias_temas = modelo_optimizado.feature_importances_
        temas_importancia = dict(zip(temas, importancias_temas))
        temas_ordenados = sorted(temas_importancia.keys(),
                                   key=lambda x: temas_importancia[x], reverse=True)
        avance_predicho = prediccion[0] # Obtener el nivel de avance predicho
        N_temas_importantes = 5
        temas_relevantes = temas_ordenados[:N_temas_importantes]
        temas_trabajados = {tema: min(
            datos_transformados.get(tema, 0), umbrales[tema]['max']) for tema in temas}
        precision_prueba = precision_score([y_prueba], [prediccion])
        sesiones_faltantes = {}
        total_sesiones_restantes = 0
        temas_a_recomendar = []
        promedio_sesiones_restantes = 0
        if avance_predicho != "Alto": ...
        request.session['prediccion_data'] = {} ...
        return JsonResponse(request.session['prediccion_data'])
    return render(request, 'modulo/fases_proceso.html', context)

```

Figura A3 102 muestra que los temas importantes se calcularon utilizando la función de `feature_importances_` y se asignaron a la variable `temas_relevantes`. Esto permite obtener los temas importantes del niño en la terapia, logrando así todos los objetivos establecidos en la fase de comprensión del negocio.

2. Planear la monitorización y mantenimiento.

El monitoreo y mantenimiento de la implementación del modelo es un paso importante para garantizar una buena predicción precisa por parte de los psicólogos. Se debe tener en cuenta que la actualización de los datos debe realizarse de forma manual periódicamente, con el fin de mejorar el análisis y optimizar el proceso de clasificación del modelo.

Como parte del plan de monitoreo y mantenimiento, se pueden seguir los siguientes procesos:

- Selección y extracción de datos actualizados semestralmente mediante un proceso de minería de datos.
- Generación del modelo con los nuevos datos, asegurando que el 80% se destine al entrenamiento y el 20% restante a pruebas.
- Exportación del modelo mediante el proceso de serialización y actualización en el prototipo.
- Mantener una bitácora de actualización de los modelos y guardar una versión de cada

modelo actualizado.

3. Producir el informe final.

El objetivo principal del proyecto es desarrollar un Modelo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad.

El foco principal del proyecto radica en la creación de un modelo predictivo, para lo cual se recurrirá a métodos teóricos y técnicos de análisis.

Se emplea el análisis exploratorio de datos mediante Data Mining, aplicando el ciclo de vida de la metodología CRISP-DM. A continuación, se presenta un resumen de las fases de esta metodología aplicada, detalladas en las siguientes etapas:

- **Etapá uno.** Se realizó un análisis general del negocio para comprender el funcionamiento del centro psicopedagógico. Durante este análisis, se establecieron tantos objetivos para el negocio, como objetivos específicos para el proceso de minería de datos.
- **Etapá dos.** Se llevo a cabo una exploración inicial de los datos con el fin de identificar posibles problemas de calidad de datos y para seleccionar las variables iniciales para el análisis de la data.
- **Etapá tres.** Se realizó el proceso de limpieza de datos con el objetivo de identificar las principales variables que contribuirán a la generación de los modelos. Para esta etapa, se contó con la colaboración de una psicóloga especializada en el tema, lo que permitió un análisis más detallado y preciso de los datos.
- **Etapá cuatro.** Se llevo a cabo un análisis de las técnicas de modelado que se emplearían para predecir el nivel de progreso en la lectoescritura de los niños (alto, medio o bajo). Los modelos considerados fueron DecisionTreeClassifier, Random Forest y Multilayer Perceptron. Para evaluar el rendimiento de cada modelo, se generaron métricas como matriz de confusión, etc. Python fue seleccionado como el lenguaje principal para el desarrollo de estos modelos, debido a las librerías especializadas disponibles para el manejo de este tipo de proyectos.
- **Etapá cinco.** Se realizó una evaluación de todos los modelos mediante una evaluación de todos los valores obtenidos de las métricas de la etapa anterior. Se verificó que cada modelo cumplía con los objetivos tanto del negocio como de minería de datos. Después del análisis, se llegó a la conclusión de que el modelo seleccionado para su implementación sería el Random Forest.

4. Pruebas

Como parte de la última fase de la metodología XP, se diseñaron pruebas unitarias para cada uno de los métodos relacionados con el módulo de análisis predictivo. Estas pruebas fueron elaboradas con el propósito de verificar el correcto funcionamiento de los métodos y validar su comportamiento en diferentes escenarios.

Tabla A3 26. Prueba unitaria N PU-001.

PRUEBA UNITARIA		N	PU-001
		Versión de ejecución	1.0
		Componente	Módulo de Análisis Predictivo
Caso de prueba	Definir si se mostró la lista con los estudiantes entre 7 a 8 años con TDAH		
Descripción del caso	Validar si se muestra la lista de los estudiantes.		
Observaciones	El valor que mostrará estos resultados será un filtro		
Método	seleccionar_estudiante()		
Descripción	Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
Se realiza en la Fase 1: Se muestra la lista con los estudiantes.	--	True	Aprobada

Tabla A3 27. Prueba unitaria N PU-002.

PRUEBA UNITARIA		N	PU-002
		Versión de ejecución	1.0
		Componente	Módulo de Análisis Predictivo
Caso de prueba	Definir si no se mostró la lista con los estudiantes entre 7 a 8 años con TDAH		
Descripción del caso	Validar si no se muestra la lista de los estudiantes.		
Observaciones	El valor que mostrará estos resultados será un filtro		
Método	seleccionar_estudiante()		
Descripción	Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
Se realiza en la Fase 1: Se muestra la lista vacía, se verifica que no pueda pasar a la siguiente fase.		False	Aprobada

Tabla A3 28. Prueba unitaria N PU-003.

PRUEBA UNITARIA		N	PU-003
		Versión de ejecución	1.0

	Componente	Módulo de Análisis Predictivo
Caso de prueba	Definir si se seleccionó a un estudiante entre 7 a 8 años con TDAH	
Descripción del caso	Validar si el estudiante se encuentra seleccionado	
Observaciones	El valor es el id del estudiante seleccionado.	
Método	Seleccionar_estudiante()	
Descripción	Datos de entrada	Salida esperada
Se realiza en la Fase 1: Se selecciona a un estudiante de la lista para pasar a la siguiente fase.	Estudiante_id	True
		Aprobada

Tabla A3 29. Prueba unitaria N PU-004.

PRUEBA UNITARIA	N	PU-004
	Versión de ejecución	1.0
	Componente	Módulo de Análisis Predictivo
Caso de prueba	Definir si no se seleccionó a un estudiante entre 7 a 8 años con TDAH	
Descripción del caso	Validar si el estudiante no se encuentra seleccionado	
Observaciones	Ninguna	
Método	Seleccionar_estudiante()	
Descripción	Datos de entrada	Salida esperada
Se realiza en la Fase 1: Si no se selecciona ningún estudiante de la lista, no se podrá pasar a la siguiente fase.	No se realiza la selección.	False
		Aprobada

Tabla A3 30. Prueba unitaria N PU-005.

PRUEBA UNITARIA	N	PU-005
	Versión de ejecución	1.0
	Componente	Módulo de Análisis Predictivo
Caso de prueba	Definir si se realizó la transformación de datos	
Descripción del caso	Validar si al estudiante seleccionado se realizó la transformación de los datos	
Observaciones	El valor es el id del estudiante.	
Método	transformar_datosF()	
Descripción	Datos de entrada	Salida esperada
Se realiza en la Fase 2: Se realiza la transformación de los datos de manera exitosa	Estudiante_id	True
		Aprobada

para el estudiante que se selección 'o, se verifica que siga a la siguiente fase.			
-----------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Tabla A3 31. Prueba unitaria N PU-006.

PRUEBA UNITARIA	N		PU-006
	Versión de ejecución		1.0
	Componente		Módulo de Análisis Predictivo
Caso de prueba	Definir si no se realizó la transformación de datos		
Descripción del caso	Validar si al estudiante seleccionado no se realizó la transformación de los datos		
Observaciones	Ninguno		
Método	transformar_datosF()		
Descripción	Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
Se realiza en la Fase 2: Se indica que no se pudo realizar la transformación, se verifica que no se pueda pasar a la siguiente fase.	Null	False	Aprobada

Tabla A3 32. Prueba unitaria N PU-007.

PRUEBA UNITARIA	N		PU-007
	Versión de ejecución		1.0
	Componente		Módulo de Análisis Predictivo
Caso de prueba	Definir si se seleccionó un modelo.		
Descripción del caso	Verificar si el módulo permite la selección de un modelo valido para el análisis predictivo.		
Observaciones	Ninguno		
Método	cargar_modelo()		
Descripción	Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
Se realiza en la Fase 3: Se carga el modelo mediante un formulario, se verifica que el formulario sea compatible para seguir con la siguiente fase.	Formulario para cargar el modelo.	True	Aprobada

Tabla A3 33. Prueba unitaria N PU-008.

PRUEBA UNITARIA	N	PU-008
------------------------	----------	--------

		Versión de ejecución	1.0
		Componente	Módulo de Análisis Predictivo
Caso de prueba	Definir si no se seleccionó un modelo.		
Descripción del caso	Verificar si el módulo no permitió la selección de un modelo válido para el análisis predictivo.		
Observaciones	Ninguno		
Método	cargar_modelo()		
Descripción	Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
Se realiza en la Fase 3: Se carga el modelo mediante un formulario, se verifica que el formulario sea compatible caso contrario se muestra un error y no avanza a la siguiente fase.	Formulario para cargar el modelo.	False	Aprobada

Tabla A3 34. Prueba unitaria N PU-009.

PRUEBA UNITARIA		N	PU-009
		Versión de ejecución	1.0
		Componente	Módulo de Análisis Predictivo
Caso de prueba	Definir si se seleccionó un modelo predeterminado.		
Descripción del caso	Verificar si el módulo permite la selección de un modelo predeterminado.		
Observaciones	Ninguno		
Método	cargar_modelo()		
Descripción	Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
Se realiza en la Fase 3: Se verifica que se el modelo predeterminado se cargó correctamente para pasar a la siguiente fase.	--	True	Aprobada

Tabla A3 35. Prueba unitaria N PU-0010.

PRUEBA UNITARIA		N	PU-010
		Versión de ejecución	1.0
		Componente	Módulo de Análisis Predictivo
Caso de prueba	Definir si se realiza la predicción correctamente.		
Descripción del caso	Verificar si el módulo es capaz de realizar una predicción con éxito utilizando los datos y el modelo seleccionado.		
Observaciones	Ninguno		

Método	realizar_prediccion()		
Descripción	Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
Se realiza en la Fase 4: Se muestra el resultado de la predicción, además de los temas recomendados.	--	True	Aprobada

Tabla A3 36. Prueba unitaria N PU-0011.

PRUEBA UNITARIA	N	PU-011	
	Versión de ejecución	1.0	
	Componente	Módulo de	Análisis Predictivo
Caso de prueba	Definir si no se realiza la predicción correctamente.		
Descripción del caso	Verificar si el módulo no es capaz de realizar una predicción con 'éxito utilizando los datos y el modelo seleccionado.		
Observaciones	Ninguno		
Método	realizar_prediccion()		
Descripción	Datos de entrada	Salida esperada	Resultado
Se realiza en la Fase 4: No se muestra ningún resultado de la predicción.	--	False	Aprobado

EJECUCIÓN DE PRUEBAS

Proyecto:

Módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad

Índice de contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	274
2. CONTEXTO.....	274
2.1. Proyecto / Subproceso de Prueba	274
2.2. Participantes	275
3. PRUEBAS	275
3.1. Pruebas de carga y rendimiento.....	275
3.2. Pruebas Unitarias	288
3.3. Pruebas de aceptación	296

1. INTRODUCCIÓN

La implementación de las funcionalidades para el módulo predictivo, destinado a conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad, se llevó a cabo considerando como antecedente la necesidad identificada en el centro “Aprendiendo Juntos”. Por lo que se desarrolló una herramienta para monitorear el desarrollo de sus estudiantes en este aspecto específico.

En el presente documento se detalla todo lo acontecido durante la ejecución de las pruebas realizadas al “Módulo Predictivo para el conocer el progreso en la Lectoescritura”, diseñado para conocer el progreso de los niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad. Se incluyen pruebas unitarias, de carga, rendimiento y de aceptación del usuario.

2. CONTEXTO

2.1. Proyecto / Subproceso de Prueba

El Módulo de análisis predictivo para conocer el progreso en la lectoescritura en niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad incluye las siguientes funcionalidades principales:

- Lista de todos los niños de 7 a 8 años con TDAH.
- Selección de un niño de 7 a 8 años con TDAH.
- Cargar un modelo
- Realizar la predicción

El prototipo donde será implementado el módulo predictivo incluye las siguientes funcionalidades:

- Inicio de sesión
- Cerrar sesión
- Gestionar administrador
- Gestionar psicólogos.
- Gestionar estudiantes
- Gestionar planificación / planificación semanal
- Gestionar bitácora / bitácora diaria

2.2. Participantes

Tabla A4 1. Participantes

José Andrés Ríos Hidalgo	<ul style="list-style-type: none">• Ejecución de las pruebas de carga, rendimiento y unitarias
Estudiantes de las carreras de Psicología Clínica y Psicopedagogía	<ul style="list-style-type: none">• Participación en las pruebas de aceptación

3. PRUEBAS

3.1. Pruebas de carga y rendimiento

Para la ejecución de este tipo de pruebas, se empleó la aplicación Apache JMeter versión 5.6.3 Se tomaron en consideración las URLs del módulo.

Pruebas con 7 usuarios:

Se configuró un Grupo de Hilos en el módulo mencionado, estableciendo una población de 7 usuarios, que representa el número máximo de usuarios interactuando simultáneamente. Además, se definió un valor de 1 para el “Ramp-up period” (tiempo de aceleración), que indica el periodo de tiempo en segundos para que se inicien todas las solicitudes. En este caso, al tener 7 subprocesos (usuarios) y 1 segundo de tiempo de aceleración, se inician 7 subprocesos por cada segundo. [véase Figura A4 1].

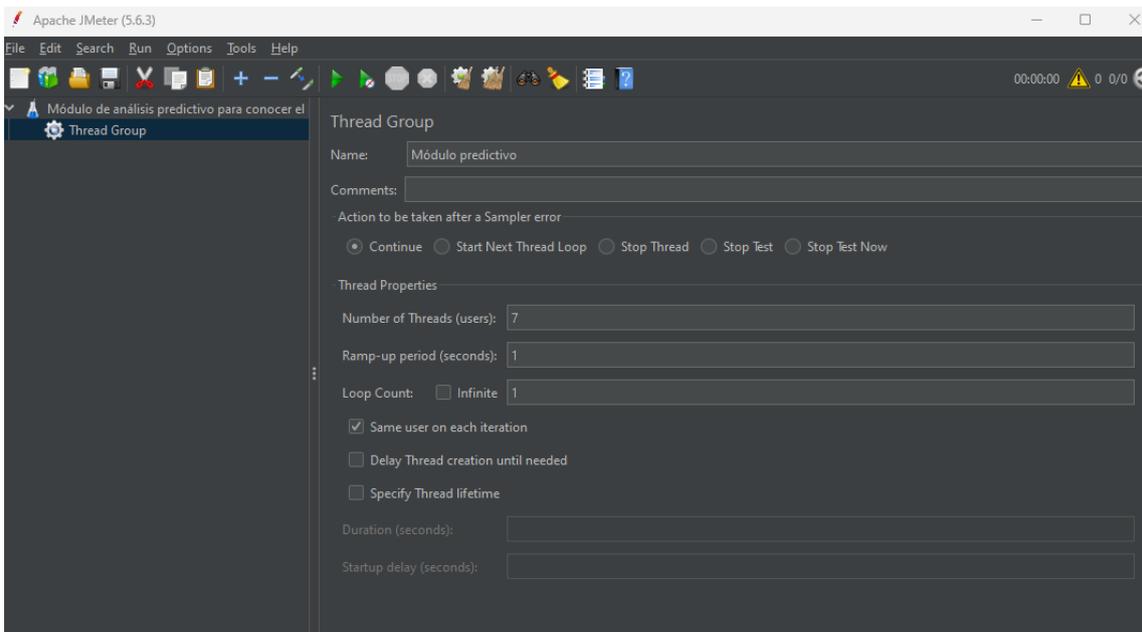


Figura A4 1. Configuración de Grupo de Hilos en Apache JMeter 5.6.

En el Grupo de Hilos configurado para las pruebas del módulo predictivo se agregaron solicitudes con método GET, cuyo principal objetivo era obtener información relacionada con las funciones del módulo predictivo. Estas solicitudes estaban destinadas a obtener datos específicos del módulo predictivo.

Todas las solicitudes enviadas al servidor resultaron satisfactorias y proporcionaron la información esperada en sus respuestas. [véase Figura A4 2]

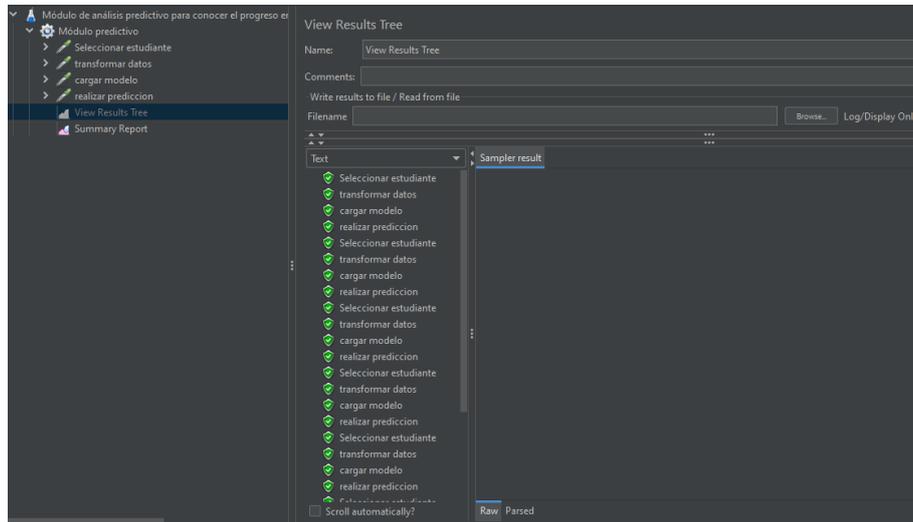


Figura A4 2. Solicitudes al servidor se responden satisfactoriamente (Apache JMeter 5.6).

El tiempo de respuesta obtenido tras ejecutar este grupo de hilos fue evaluado en el informe proporcionado por JMeter. Este informe detalla cada petición con información relevante que incluye número de muestras, tiempo promedio de respuesta, tiempo mínimo, tiempo máximo, desviación estándar, porcentaje de error, rendimiento, kb/seg segundo, kb/s enviados y bytes promedio [véase Figura A4 3].

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
Seleccionar e...	7	9	7	14	2.49	0.00%	8.2/sec	261.80	1.11	32859.0
transformar d...	7	9	6	15	2.80	0.00%	8.2/sec	307.23	1.20	38517.0
cargar modelo	7	18	12	36	7.55	0.00%	8.1/sec	250.68	1.16	31867.0
realizar predi...	7	9	9	11	0.88	0.00%	8.1/sec	304.38	1.21	38516.0
TOTAL	28	11	6	36	5.69	0.00%	31.2/sec	1081.54	4.50	35439.8

Figura A4 3. Reporte resumido con los resultados de las pruebas de carga y rendimiento realizadas (Apache JMeter 5.6)

Como se puede observar en la [Figura A4 3], el tiempo promedio de respuesta entre las 28 peticiones realizadas es de 11 ms, con un porcentaje de error del 0.00%. Esto indica que el

módulo opera de manera eficiente, manteniendo el rendimiento y soportando la carga máxima posible de 7 usuarios requerida por este módulo predictivo.

Pruebas con Loop Count

Como prueba adicional para garantizar la estabilidad del módulo predictivo, se utilizó la misma configuración descrita anteriormente, pero con el agregado de un “Loop Count” (Recuento de bucles) infinito con una duración de 120 segundos (2 minutos), lo que permitió el máxima número posible de peticiones al servidor durante un largo período. [véase *Figura A4 4*].

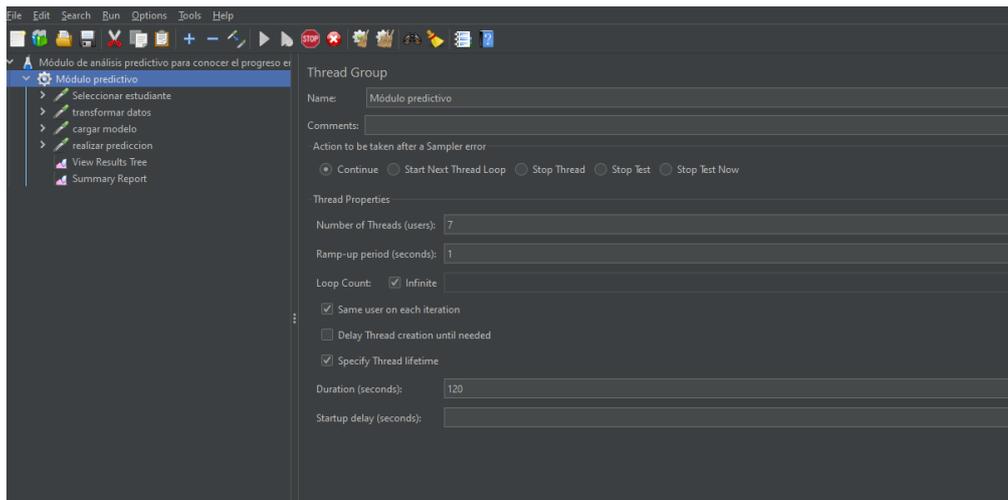


Figura A4 4. Configuración de Grupo de Hilos con Loop Count infinito (Apache JMeter 6.5)

Luego de evaluar el módulo predictivo con una carga más pesada, se obtuvo un tiempo total promedio de respuesta de 76 ms para 10.592 peticiones completadas en 2 minutos, con un margen de error del 0,00%. Esto nos permite concluir que el módulo predictivo además de tener un tiempo de respuesta óptimo menor a un segundo, lo hace sin ningún inconveniente para la carga presentada. [véase *Figura A4 5*].

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
Seleccionar e...	2651	55	6	285	35.44	0.00%	22.1/sec	708.62	4.12	32859.0
transformar d...	2650	79	7	350	46.64	0.00%	22.1/sec	830.18	3.25	38517.0
cargar modelo	2647	120	12	504	59.63	0.00%	22.0/sec	686.02	3.16	31867.0
realizar predi...	2644	50	7	377	48.57	0.00%	22.0/sec	829.08	3.29	38516.0
TOTAL	10592	76	6	504	55.72	0.00%	88.2/sec	3052.23	13.82	35438.8

Figura A4 5. Reporte resumido con los resultados de las pruebas de carga y rendimiento ejecutadas con Loop Count infinito (Apache JMeter 6.5).

Asimismo, analizando la gráfica proporcionada por Apache JMeter [véase *Figura A4 6*], se observa que las 4 solicitudes realizadas, 2 de ellas tienen tiempos de respuesta inferior a 120 milisegundos. La solicitud de “transformar datos” muestra tiempos de respuesta superiores que va desde las de 80ms, 100ms y 120ms y la solicitud cargar modelo muestra tiempos de respuesta superiores a 120ms, 140ms, 160ms, y 180 milisegundos. Esto se debe a que esta

solicitud implica obtener mayor información adicional para transformar los datos y cargar el modelo predictivo, lo que implica renderizar una vista con el historial de todas las funciones correspondientes. Así, el gráfico confirma la conclusión anterior, que describe la respuesta óptima del módulo predictivo en un tiempo ideal, menor al segundo, incluso con una alta carga de solicitudes al servidor.

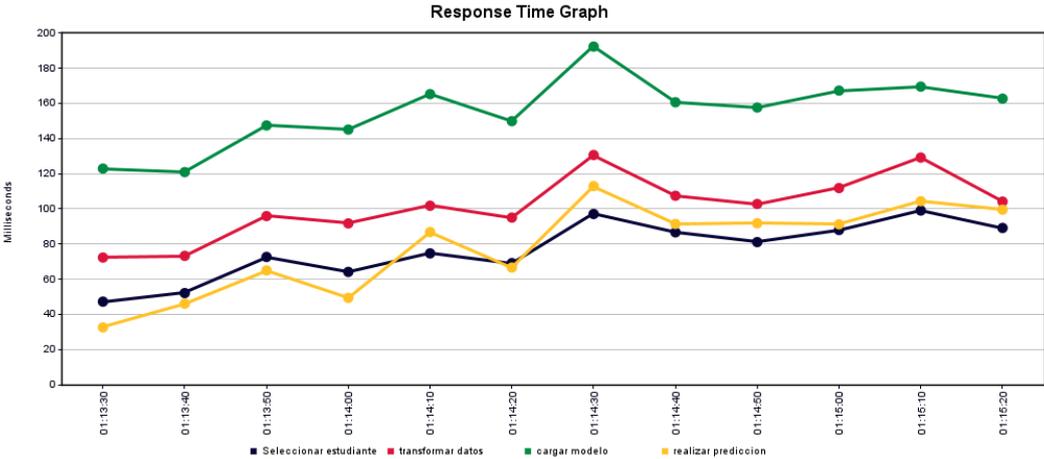


Figura A4 6. Gráfica de tiempo de respuesta de las peticiones realizadas al servidor (Apache JMeter 6.5).

La Tabla A4 2, presenta las métricas obtenidas al ejecutar las pruebas unitarias del módulo predictivo. Se ejecutaron un total de cuatro casos de prueba, que cubren funciones clave del módulo predictivo, incluida la selección de estudiantes, la transformación de datos, la carga de modelos y la realización de predicciones. Durante estas pruebas no se registraron incidencias, lo que indica que todas las funcionalidades del módulo predictivo funcionan correctamente y sin errores.

Tabla A4 2. Métricas sobre las pruebas de carga y estabilidad.

Número de casos de prueba ejecutados	4
Número de incidentes	0
Número de incidentes resueltos	0

Se realizaron pruebas de carga y rendimiento utilizando la misma configuración del grupo de hilos que consistió en una población de 7 usuarios interactuando simultáneamente. Estas pruebas se aplicaron para evaluar el resto de funcionalidades del prototipo del sistema. En primer lugar, se probó la funcionalidad de crear un representante. En la figura siguiente se muestra las solicitudes enviadas al servidor, las cuales generaron respuestas satisfactorias.

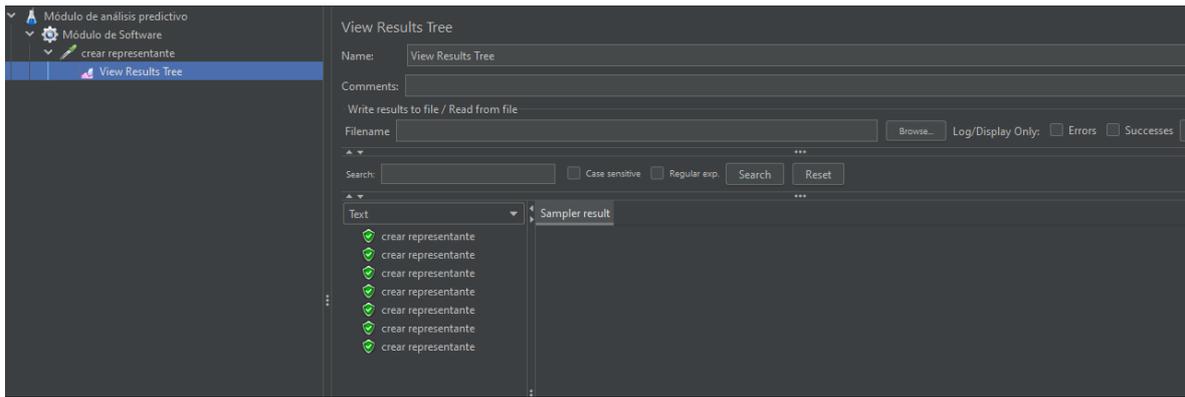


Figura A4 7. Las peticiones al servidor para crear un representante responden exitosamente (Apache JMeter 5.6).

En la siguiente figura se muestra información más detallada del resultado de la petición para crear un representante.

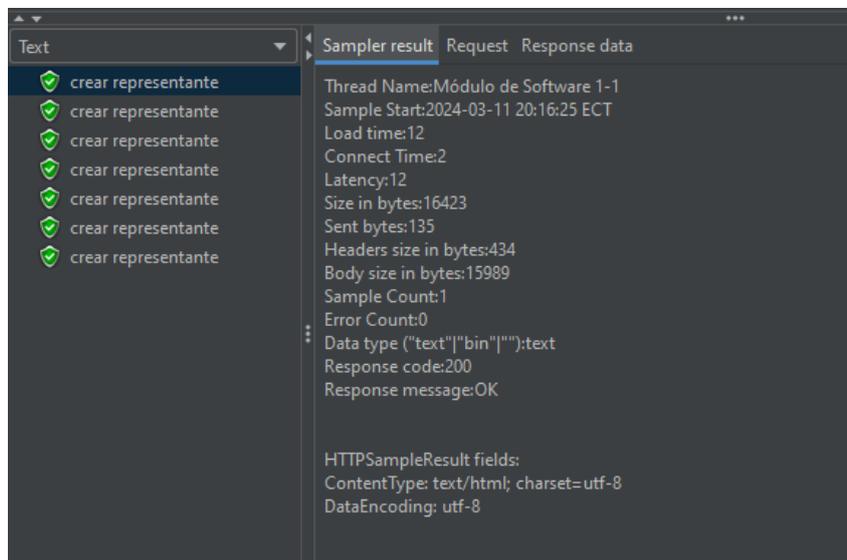


Figura A4 8. Ejemplo de resultado al enviar una petición para crear un representante (Apache JMeter 5.6)

En la figura siguiente se muestra las solicitudes enviadas al servidor de la funcionalidad listar representante, las cuales generaron respuestas satisfactorias.

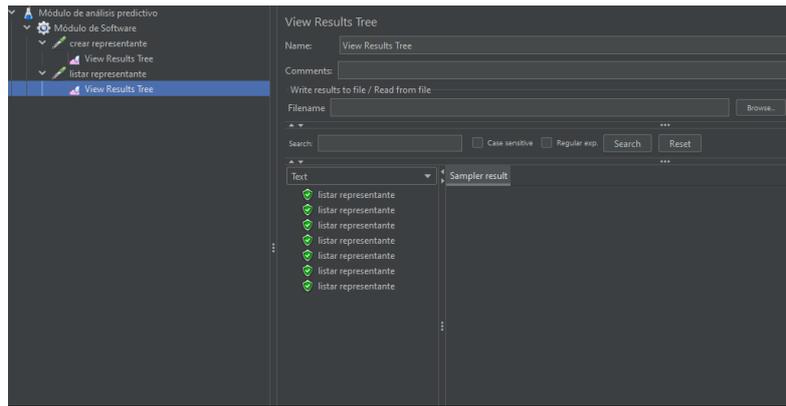


Figura A4 9. Las peticiones al servidor para listar un representante responden satisfactoriamente (Apache JMeter 5.6).

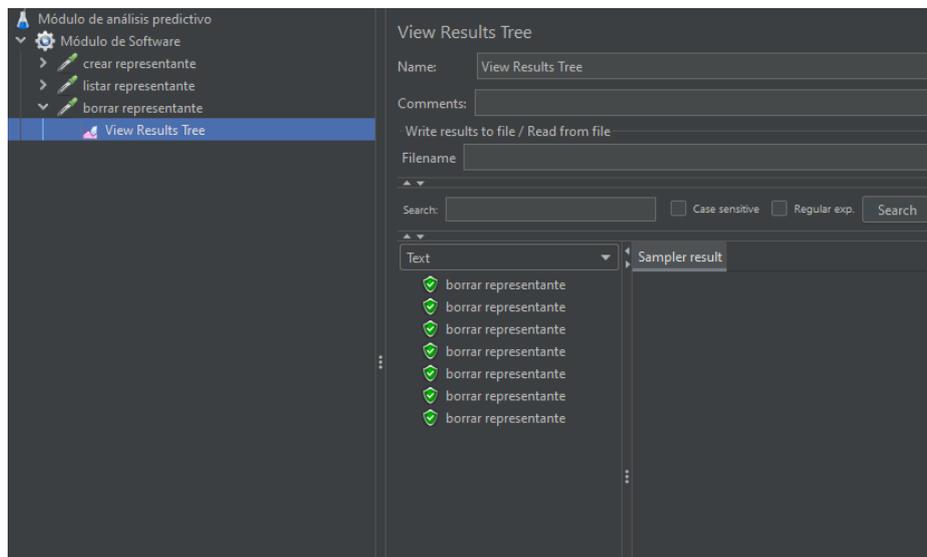


Figura A4 10. Las peticiones al servidor para borrar un representante responden exitosamente (Apache JMeter 5.6).

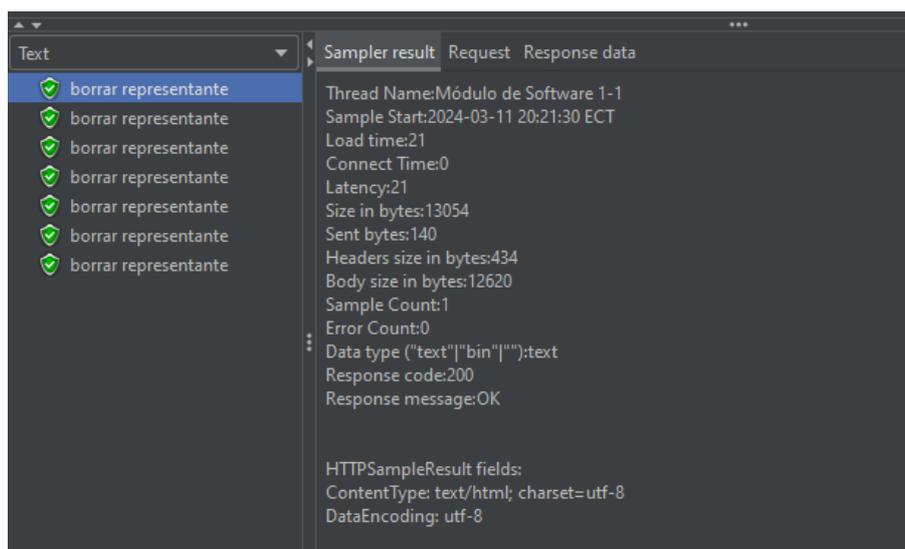


Figura A4 11. Resultado al ejecutar una petición para borrar un representante (Apache JMeter 5.6).

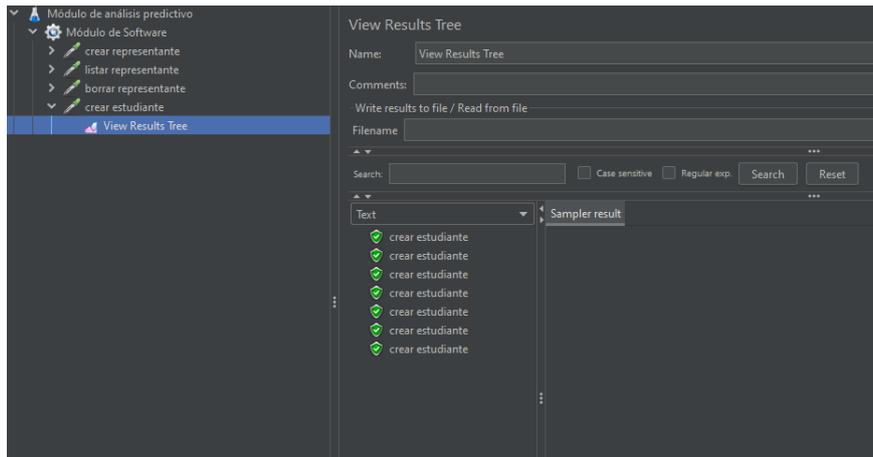


Figura A4 12. Peticiones al servidor para crear un estudiante responden satisfactoriamente (Apache JMeter 5.6).

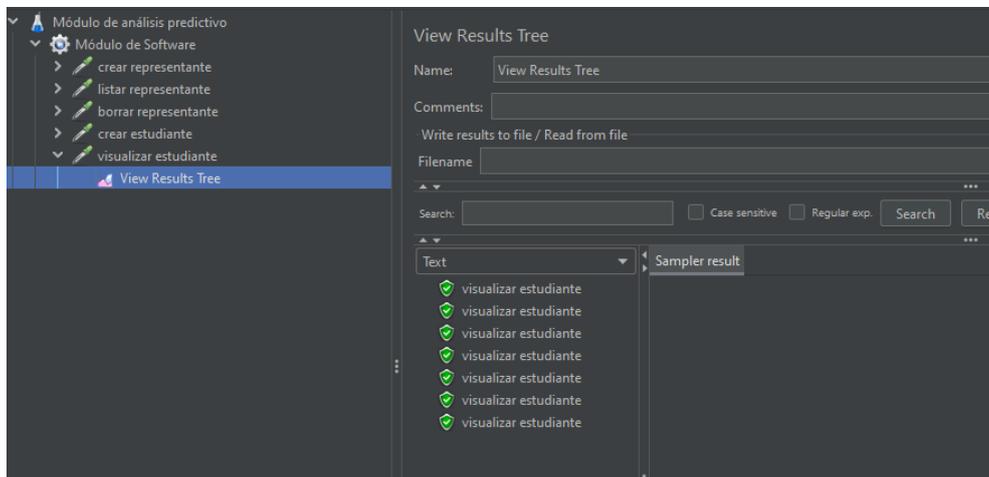


Figura A4 13. Peticiones al servidor para ver un estudiante, respuesta exitosa (Apache JMeter 5.6).

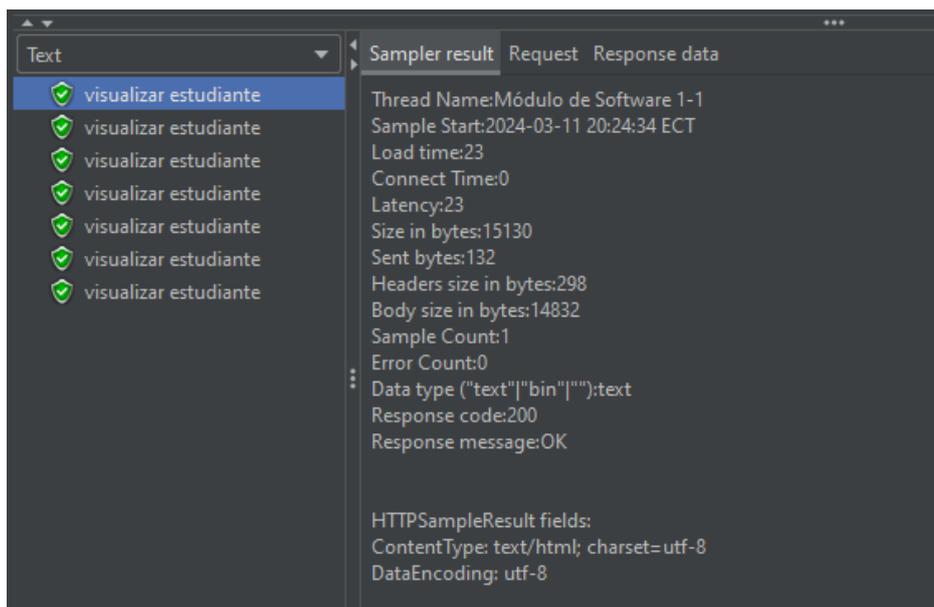


Figura A4 14. Resultado al realizar petición para visualizar un estudiante (Apache JMeter 5.6)

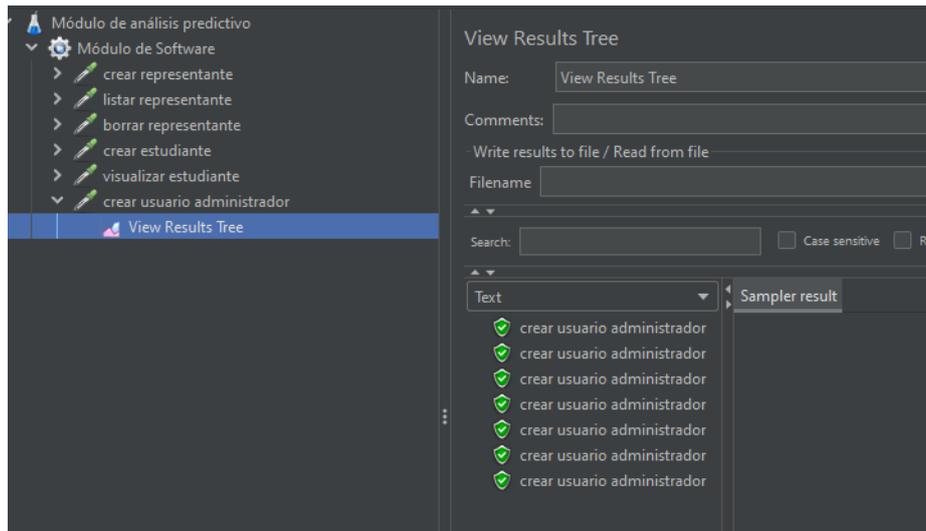


Figura A4 15. Peticiones realizadas al servidor para crear un usuario administrador responden satisfactoriamente (Apache JMeter 5.6).

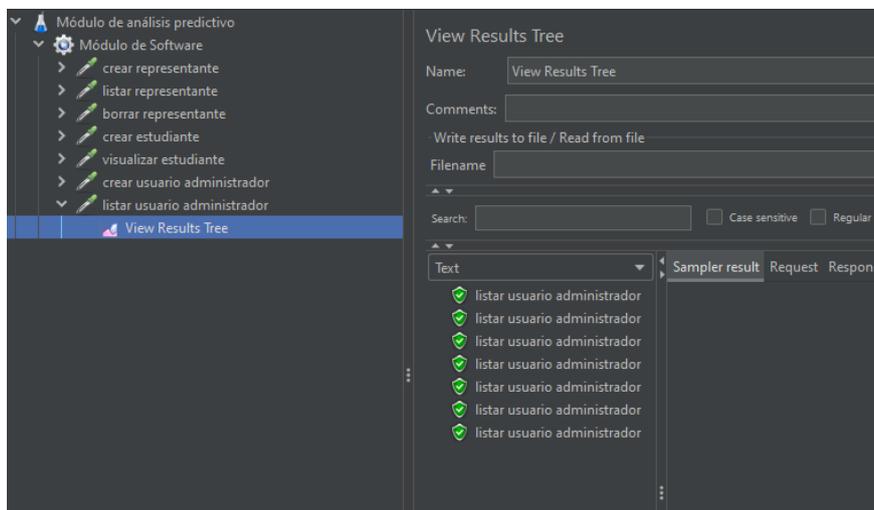


Figura A4 16. Peticiones realizadas al servidor para listar un usuario administrador responden satisfactoriamente (Apache JMeter 5.6).

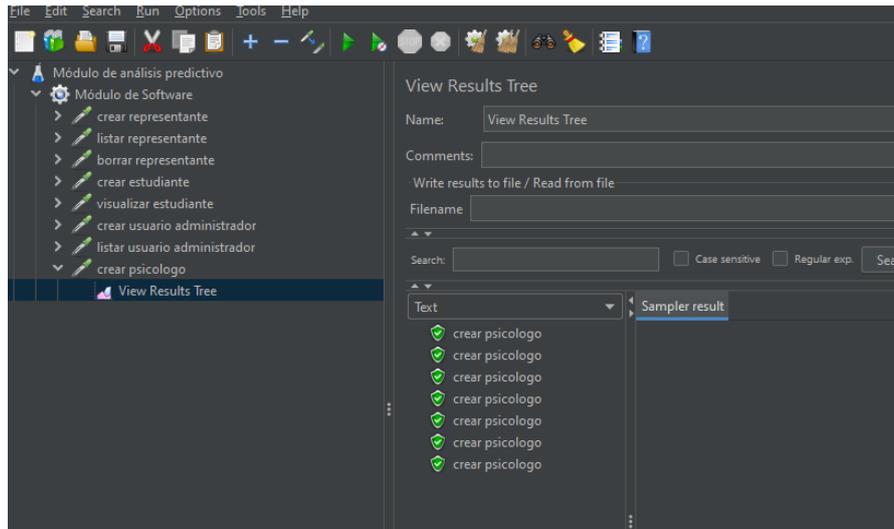


Figura A4 17. Peticiones realizadas al servidor para crear un psicólogo responden satisfactoriamente (Apache JMeter 5.6).

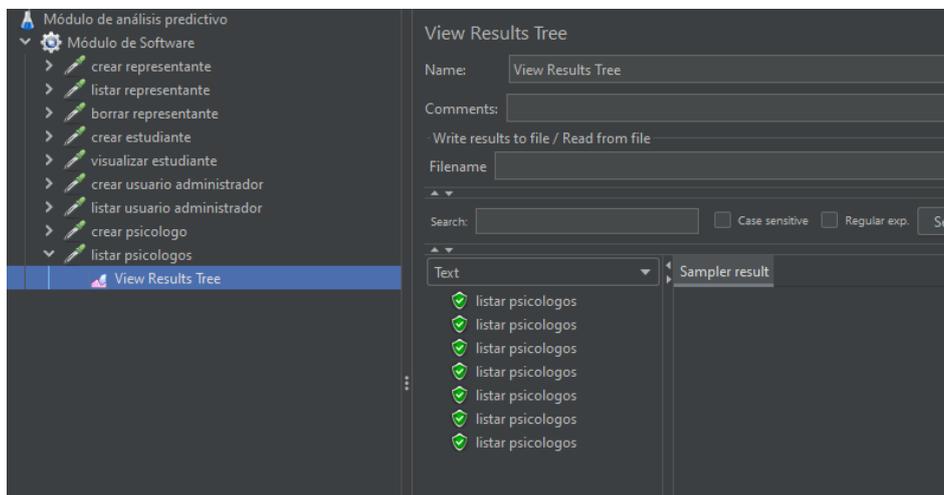


Figura A4 18. Peticiones realizadas al servidor para listar un psicólogo responden satisfactoriamente (Apache JMeter 5.6).

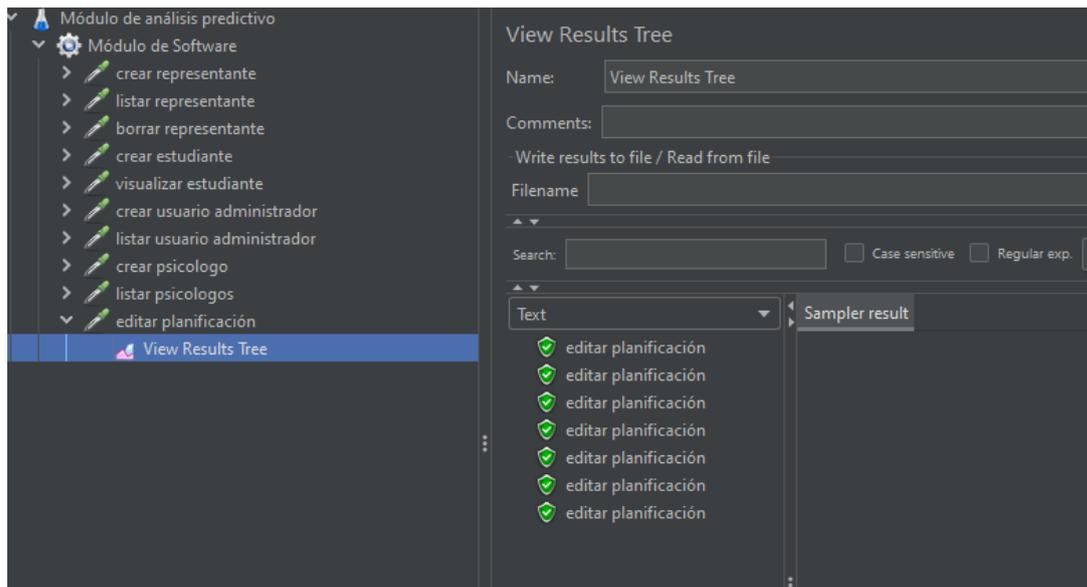


Figura A4 19. Peticiones realizadas al servidor para editar una planificación satisfactoriamente (Apache JMeter 5.6).

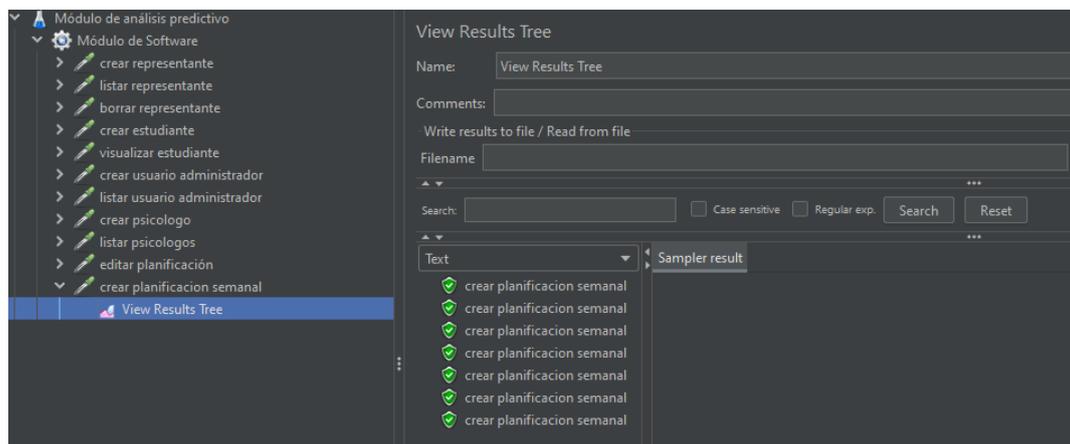


Figura A4 20. Peticiones realizadas al servidor para crear una planificación semanal responden satisfactoriamente (Apache JMeter 5.6).

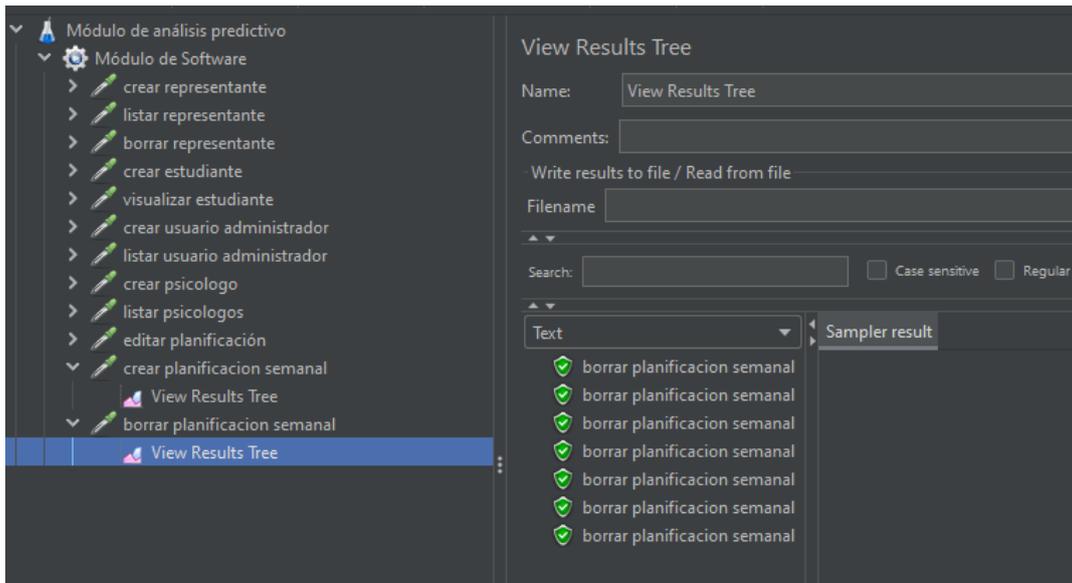


Figura A4 21. Peticiones realizadas al servidor para borrar una planificación semanal responden satisfactoriamente (Apache JMeter 5.6).

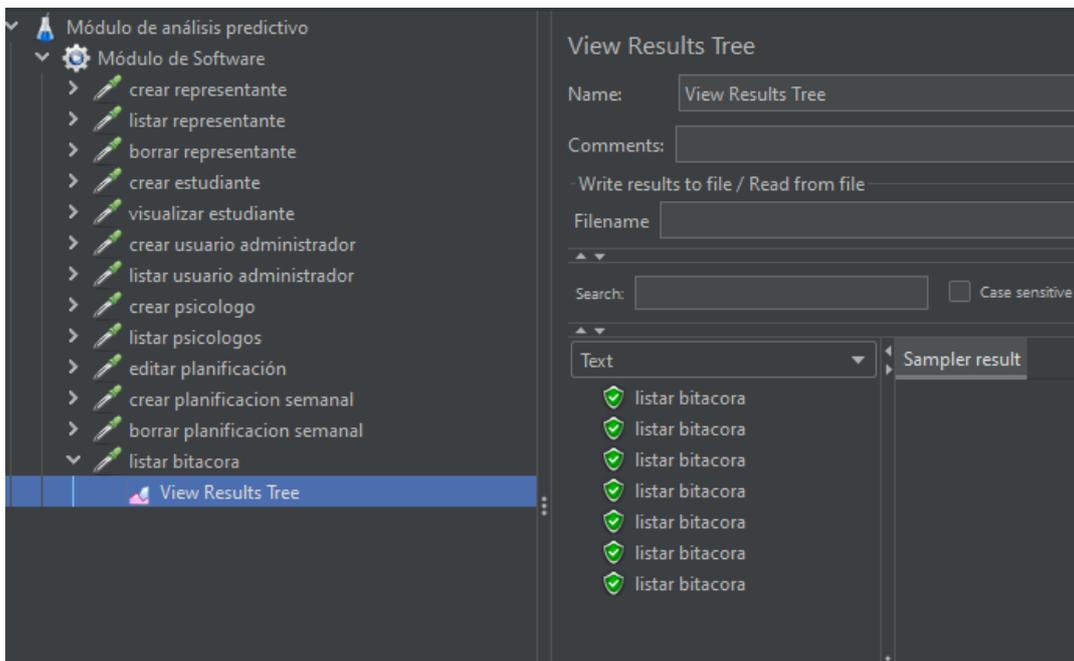


Figura A4 22. Peticiones realizadas al servidor para listar bitácora responden satisfactoriamente (Apache JMeter 5.6).

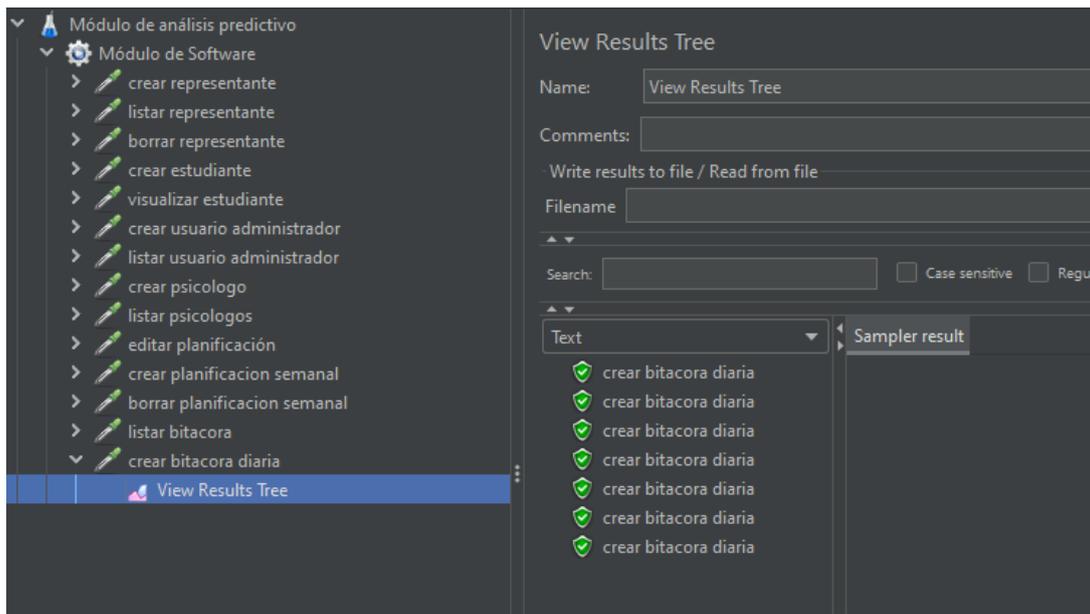


Figura A4 23. Peticiones realizadas al servidor para crear una bitácora diaria responden satisfactoriamente (Apache JMeter 5.6).

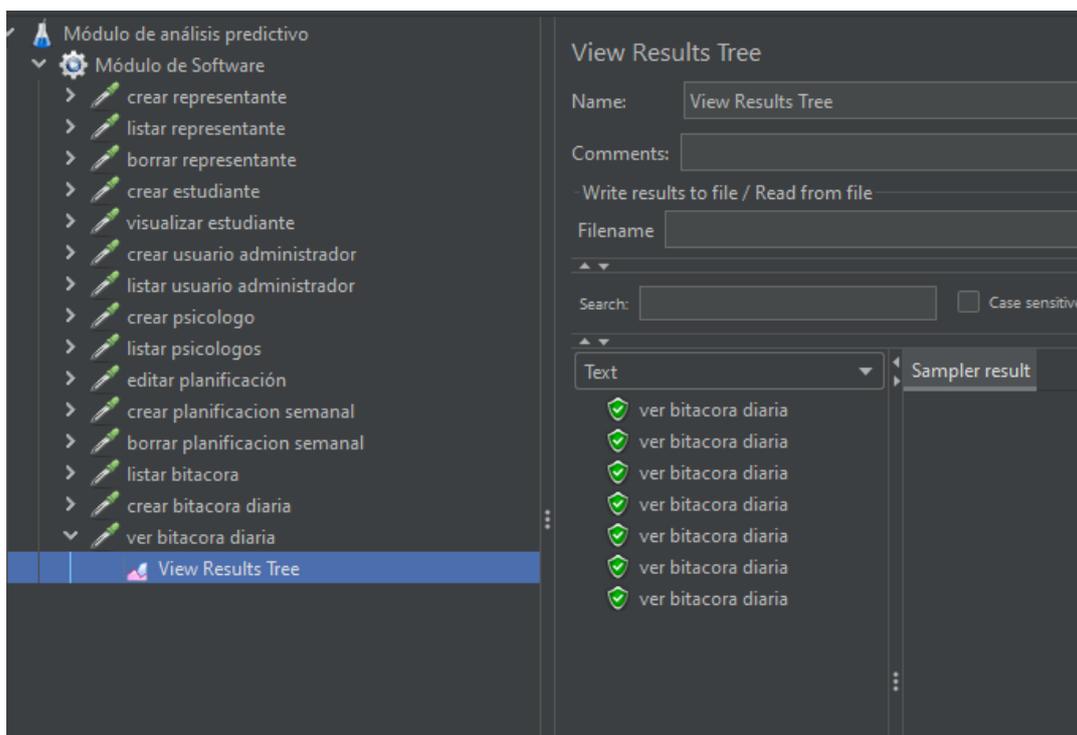


Figura A4 24. Peticiones realizadas al servidor para ver una bitácora diaria responden satisfactoriamente (Apache JMeter 5.6).

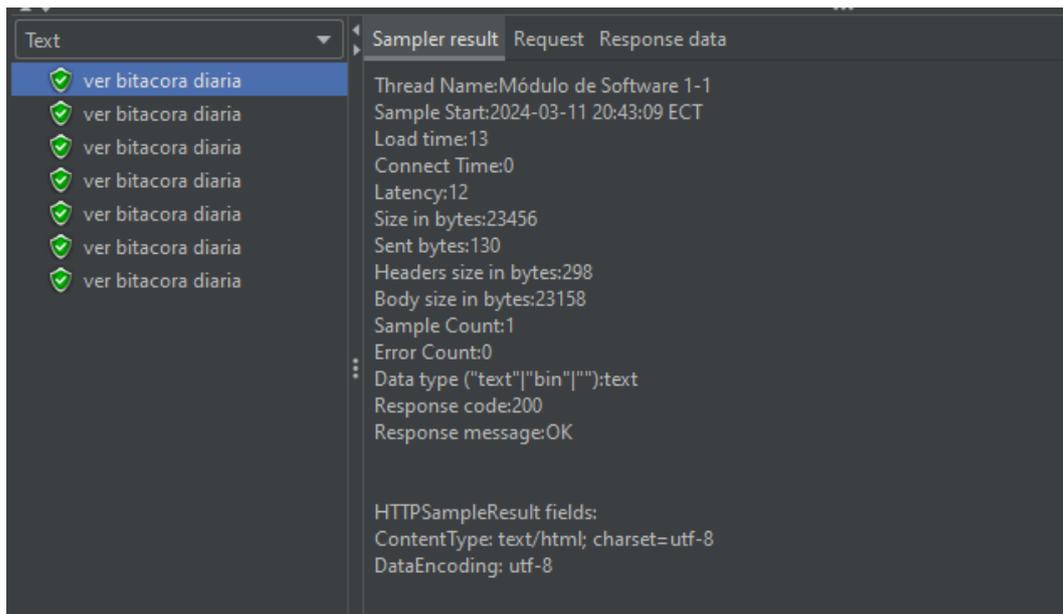


Figura A4 25. Resultado de la muestra al realizar petición para ver una bitácora diaria (Apache JMeter 5.5).

En la siguiente figura se muestra todas las peticiones realizadas al servidor de cada funcionalidad del prototipo del sistema.

```
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /listarRepresentantes/ HTTP/1.1" 200 24778
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /eliminarRepresentante/8/ HTTP/1.1" 200 12620
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /crearEstudiante/ HTTP/1.1" 200 17559
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /verEstudiante/8/ HTTP/1.1" 200 14832
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /crearAdmin/ HTTP/1.1" 200 14814
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /listarAdmin/ HTTP/1.1" 200 13516
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /crearPsicologo/ HTTP/1.1" 200 14293
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /listarPsicologos/ HTTP/1.1" 200 13995
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /editarPlanificacion/4/ HTTP/1.1" 200 14306
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /crearPSemana/ HTTP/1.1" 200 15305
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /eliminarPSemana/4/1/ HTTP/1.1" 200 12625
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /listarBitacora/ HTTP/1.1" 200 18505
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /crear_nueva_bitacora/4/ HTTP/1.1" 200 14714
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /verBitacora/4/ HTTP/1.1" 200 23158
Forbidden (CSRF cookie not set.): /crearRepresentante/
[11/Mar/2024 20:43:09] "POST /crearRepresentante/ HTTP/1.1" 403 2870
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /listarRepresentantes/ HTTP/1.1" 200 24778
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /eliminarRepresentante/8/ HTTP/1.1" 200 12620
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /crearEstudiante/ HTTP/1.1" 200 17559
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /verEstudiante/8/ HTTP/1.1" 200 14832
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /crearAdmin/ HTTP/1.1" 200 14814
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /listarAdmin/ HTTP/1.1" 200 13516
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /crearPsicologo/ HTTP/1.1" 200 14293
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /listarPsicologos/ HTTP/1.1" 200 13995
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /editarPlanificacion/4/ HTTP/1.1" 200 14306
[11/Mar/2024 20:43:09] "GET /crearPSemana/ HTTP/1.1" 200 15305
```

Figura A4 26. Resultado de las peticiones al servidor.

3.2. Pruebas Unitarias

Para realizar las pruebas unitarias, se utilizó la clase `TestCase` proporcionada por el framework. Además, se utilizó la funcionalidad de la librería externa “django-dynamic-fixture”, que simplifica la generación de instancias de modelos para las pruebas.

Se creó una clase de tests en la que cada vista del archivo `views.py` se probó individualmente. Se implementó una clase de prueba llamada `ModuloViewsTestCase`, que contiene métodos específicos para evaluar el comportamiento de cada vista en varios escenarios.

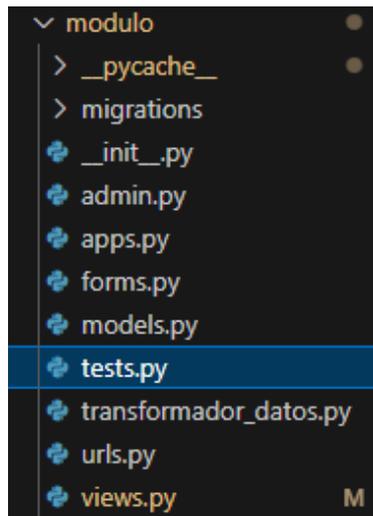


Figura A4 27. Estructura de las pruebas unitarias en el Módulo predictivo.

Las pruebas unitarias se enfocaron en validar el correcto funcionamiento de las vistas y su interacción con el sistema. Las vistas se configuraron para que respondan correctamente a las solicitudes HTTP y que utilizaran las plantillas esperadas.

```
class ModuloViewsTestCase(TestCase):
    def setUp(self):
        # Crear datos de prueba
        self.estudiante = G(Estudiante)
        self.diagnostico = G(Diagnostico, nombre_diagnostico='TDAH')
        self.planificacion = G(Planificacion, estudiante=self.estudiante, diagnostico=self.diagnostico)
        self.bitacora = G(NuevaBitacora, bitacora__estudiante=self.estudiante)
        self.client = Client()
```

Figura A4 28. Configuración de pruebas unitarias para los métodos del módulo predictivo.

```
def test_seleccionar_estudiante_view(self):
    url = reverse('listar_estudiantes_tdah')
    response = self.client.get(url)
    self.assertEqual(response.status_code, 200)
    self.assertTemplateUsed(response, 'modulo/fases_proceso.html')
```

Figura A4 29. Pruebas unitarias del método seleccionar estudiante.

```

def test_transformar_datosF_view(self):
    url = reverse('transformar_datosF', kwargs={'estudiante_id': self.estudiante.pk})
    response = self.client.get(url)
    self.assertEqual(response.status_code, 200)
    self.assertTemplateUsed(response, 'modulo/fases_proceso.html')

```

Figura A4 30. Pruebas unitarias del método transformar datos.

```

def test_cargar_modelo_view(self):
    url = reverse('cargar_modelo', kwargs={'estudiante_id': self.estudiante.pk})
    response = self.client.get(url)
    self.assertEqual(response.status_code, 200)
    self.assertTemplateUsed(response, 'modulo/fases_proceso.html')

```

Figura A4 31. Pruebas unitarias del método cargar modelo (al cargar el modelo predeterminado).

```

def test_cargar_modelo_view(self):

    url = reverse('cargar_modelo', kwargs={'estudiante_id': self.estudiante.pk})
    response = self.client.get(url)
    self.assertEqual(response.status_code, 200)
    self.assertTemplateUsed(response, 'modulo/fases_proceso.html')

    # Verificar si se carga correctamente un modelo
    form_data = {
        'modelo_pk1': open('C:/Users/ANDRES RIOS/tesisModelo/modelo_optimizado_rf.pkl', 'rb')
    }
    response = self.client.post(url, form_data, format='multipart')
    self.assertEqual(response.status_code, 200)

    self.assertContains(response, "El modelo se ha cargado correctamente.")

```

Figura A4 32. Pruebas unitarias del método cargar modelo (al cargar un modelo).

```

def test_realizar_prediccion_view(self):
    url = reverse('realizar_prediccion', kwargs={'estudiante_id': self.estudiante.pk})
    response = self.client.post(url)
    self.assertEqual(response.status_code, 200)

```

Figura A4 33. Pruebas unitarias del método de realizar predicción.

En total, se desarrollaron pruebas para cada vista del proyecto, que abarca aspectos como la carga de modelos, la transformación de datos y la realización de predicciones. Todas las pruebas se ejecutaron con éxito, garantizando la integridad y el correcto funcionamiento de las vistas.

```
System check identified no issues (0 silenced).
....
-----
Ran 4 tests in 0.134s

OK
Destroying test database for alias 'default'...
```

Figura A4 34. Ejecución exitosa de pruebas unitarias.

Tabla A4 3. Métricas sobre pruebas unitarias.

Número de casos de prueba ejecutados	4
Número de incidentes	0
Número de incidentes resueltos	0

De manera similar se realizaron las pruebas unitarias del resto de funcionalidades del prototipo del sistema.

Primero se inició con la funcionalidad de gestionar administradores, donde se encuentra crear, listar, ver, editar y eliminar un administrador. Las siguientes figuras muestran la uno de los test realizados para cada función.

```
class AdminisViewsTestCase(TestCase):
    def setUp(self):
        # Crear un usuario administrador para las pruebas
        self.admin_user = User.objects.create_superuser(username='admin', password='adminpassword', email='admin@example.com')
        self.adminis = Adminis.objects.create(user=self.admin_user, nombre='Admin', apellido='User', email='admin@example.com')

    def test_listar_admin_view(self):
        # Simular inicio de sesión del usuario administrador
        self.client.login(username='admin', password='adminpassword')
        response = self.client.get(reverse('listar_admin'))
        self.assertEqual(response.status_code, 200)
        self.assertTemplateUsed(response, 'usuarios/listarAdmin.html')
        self.assertIn(self.adminis, response.context['objects'])

    def test_crear_admin_view(self):
        self.client.login(username='admin', password='adminpassword')
        response = self.client.get(reverse('crear_admin'))
        self.assertEqual(response.status_code, 200)
        self.assertTemplateUsed(response, 'usuarios/crearAdmin.html')
```

Figura A4 35. Código de tests para crear un usuario.

```

# Datos del nuevo administrador a crear
new_admin_data = {
    'username': 'newadmin',
    'password': 'newadminpassword',
    'email': 'newadmin@example.com',
    'nombre': 'Nuevo',
    'apellido': 'Admin',
    'celular': '1234567890',
    'direccion': 'Calle 123',
}

response = self.client.post(reverse('crear_admin'), data=new_admin_data)

self.assertRedirects(response, reverse('index'))

self.assertTrue(User.objects.filter(username='newadmin').exists())
self.assertTrue(Adminis.objects.filter(user__username='newadmin').exists())

```

Figura A4 36. Código de tests para crear un usuario administrador.

```

def test_editar_admin_view(self):
    # Simular inicio de sesión del usuario administrador
    self.client.login(username='admin1', password='adminpassword')
    response = self.client.get(reverse('editar_admin', kwargs={'pk': self.adminis.pk}))
    self.assertEqual(response.status_code, 200)

    self.assertTemplateUsed(response, 'usuarios/editarAdmin.html')

```

Figura A4 37. Código de tests para editar un usuario administrador.

```

def test_ver_admin_view(self):
    # Simular inicio de sesión del usuario administrador
    self.client.login(username='admin1', password='adminpassword')
    response = self.client.get(reverse('ver_admin', kwargs={'pk': self.adminis.pk}))
    self.assertEqual(response.status_code, 200)
    self.assertTemplateUsed(response, 'usuarios/verAdmin.html')
    self.assertEqual(self.adminis, response.context['objects'])

```

Figura A4 38. Código de tests para ver un usuario administrador.

```

def test_eliminar_admin_view(self):
    # Simular inicio de sesión del usuario administrador
    self.client.login(username='admin1', password='adminpassword')
    response = self.client.get(reverse('eliminar_admin', kwargs={'pk': self.adminis.pk}))
    self.assertEqual(response.status_code, 200)
    self.assertTemplateUsed(response, 'usuarios/eliminarAdmin.html')

    response = self.client.post(reverse('eliminar_admin', kwargs={'pk': self.adminis.pk}))
    # Verificar que se redirige a la página de listar administradores después de eliminarlo
    self.assertRedirects(response, reverse('listar_admin'))

```

Figura A4 39. Código de tests para eliminar un usuario administrador.

La siguiente funcionalidad fue la de gestionar representante en donde se realizó el test para crear, listar, ver, editar y eliminar un representante. En las siguientes figuras se presentan la configuración, ejecución y resultados de las pruebas.

```
class CrearRepresentanteViewTestCase(TestCase):
    def test_creacion_representante(self):
        # Crear un usuario representante para las pruebas
        representante_data = {
            'nombre': 'John',
            'apellido': 'Doe',
            'telefono': '1234567',
            'celular': '987654321',
            'email': 'john.doe@example.com',
            'cedula': '1234567890',
            'servicios': 'Terapia de Lenguaje',
            'otra_terapia': 'Otra terapia',
            'conocido': 'Conocido',
            'observacion': 'Observacion',
        }
        response = self.client.post(reverse('crear_representante'), representante_data, follow=True)
        self.assertEqual(response.status_code, 200)
        self.assertTrue(Representante.objects.filter(nombre='John').exists())
```

Figura A4 40. Código de tests para crear un representante.

```
class CrearEstudianteViewTestCase(TestCase):
    def setUp(self):
        # Crear un usuario representante para asociarlo al estudiante
        self.representante = Representante.objects.create(nombre='Jane', apellido='Doe', telefono='1234567',
            celular='987654321', email='jane.doe@example.com',
            cedula='1234567890', servicios='Terapia de Lenguaje',
            otra_terapia='Otra terapia', conocido='Conocido',
            observacion='Observacion')

    def test_creacion_estudiante(self):
        # Crear un estudiante asociado al representante creado en setUp
        estudiante_data = {
            'representante': self.representante.id,
            'nombre': 'Alice',
            'apellido': 'Doe',
            'genero': 'Femenino',
            'cedula': '0987654321',
            'fecha_nacimiento': '2005-01-01',
            'edad': 10,
            'año_educacion': 5,
            'institucion_educativa': 'Escuela Primaria',
            'fecha': '2022-01-01',
            'motivo': 'Motivo',
        }
        response = self.client.post(reverse('crear_estudiante'), estudiante_data, follow=True)
        self.assertEqual(response.status_code, 200)
        self.assertTrue(Estudiante.objects.filter(nombre='Alice').exists())
```

Figura A4 41. Código de tests para crear un estudiante.

```
System check identified no issues (0 silenced).
..
-----
Ran 2 tests in 0.186s

OK
Destroying test database for alias 'default'...

(entorno) C:\Users\ANDRES RIOS\Desktop\AppAprendiendo\AprendiendoApp>
```

Figura A4 42. Resultado del código de tests para crear estudiante y representante.

La siguiente funcionalidad que se presenta es la de gestionar planificación y gestionar planificación semanal donde se realizó la prueba de código para crear, editar, listar, ver y borrar una planificación y planificación semanal.

```
class CrearPlanificacionTestCase(TestCase):
    def setUp(self):
        # Crear un representante
        representante = Representante.objects.create(
            nombre='Juan',
            apellido='Pérez',
            telefono='1234567',
            celular='987654321',
            email='juan@example.com',
            cedula='1234567890',
            servicios='Terapia de Lenguaje',
            otra_terapia='Otra terapia',
            conocido='Conocido',
            observacion='Observación'
        )

        # Crear un estudiante asociado al representante
        estudiante = Estudiante.objects.create(
            representante=representante,
            nombre='John',
            apellido='Doe',
            genero='Masculino',
            cedula='1234567890',
            fecha_nacimiento='2005-01-01',
            fecha='2022-01-01',
            edad=10,
            año_educacion=5,
            institucion_educativa='Escuela Primaria',
            motivo='Motivo'
        )
    )
```

Figura A4 43. Código de tests para crear planificación.

```
# Crear un diagnóstico asociado a la planificación
diagnostico = Diagnostico.objects.create(
    nombre_diagnostico='TDAH',
)

# Crear una planificación para el estudiante con el diagnóstico
planificacion = Planificacion.objects.create(
    estudiante=estudiante,
    diagnostico=diagnostico,
    edad_biologica=10,
    edad_cognitiva_lenguaje_verbal=8,
    edad_cognitiva_lenguaje_comprendivo=7
)

# Crear una planificación semanal asociada a la planificación
self.planificacion_semana = PlanificacionSemana.objects.create(
    planificacion=planificacion,
    numero_semana=1,
    tiempo_previsto='5 horas',
    objetivo='Objetivo de la semana',
    actividad_lenguaje='Actividad de lenguaje',
    actividad_cognitiva='Actividad cognitiva',
    actividad_sensorial='Actividad sensorial',
    actividades_internalizadas='Actividades internalizadas',
    actividades_reforzar='Actividades a reforzar'
)
```

Figura A4 44. Código de tests para crear planificación semanal.

```

def test_creacion_planificacion(self):
    # Verificar si la planificación se creó correctamente
    planificacion = Planificacion.objects.get(estudiante_nombre='John')
    self.assertEqual(planificacion.estudiante.nombre, 'John')

def test_creacion_planificacion_semana(self):
    # Verificar si la planificación semanal se creó correctamente
    planificacion_semana = PlanificacionSemana.objects.get(planificacion_estudiante_nombre='John')
    self.assertEqual(planificacion_semana.numero_semana, 1)

```

Figura A4 45. Código de tests para crear planificación y planificación semanal.

```

def test_edicion_planificacion_semana(self):
    # Editar la planificación semanal
    nuevo_objetivo = 'Nuevo objetivo de la semana'
    self.planificacion_semana.objetivo = nuevo_objetivo
    self.planificacion_semana.save()

    # Verificar si la edición se realizó correctamente
    planificacion_semana_editada = PlanificacionSemana.objects.get(planificacion_estudiante_nombre='John')
    self.assertEqual(planificacion_semana_editada.objetivo, nuevo_objetivo)

```

Figura A4 46. Código de tests para editar planificación semanal.

```

def test Eliminacion_planificacion_semana(self):
    # Eliminar la planificación semanal
    self.planificacion_semana.delete()

    # Verificar si la eliminación se realizó correctamente
    with self.assertRaises(PlanificacionSemana.DoesNotExist):
        PlanificacionSemana.objects.get(planificacion_estudiante_nombre='John')

```

Figura A4 47. Código de tests para eliminar planificación semanal.

```

System check identified no issues (0 silenced).
....
-----
Ran 4 tests in 0.011s

OK
Destroying test database for alias 'default'...

(entorno) C:\Users\ANDRES_RIOS\Desktop\AppAprendiendo\AprendiendoApp>

```

Figura A4 48. Resultado de código de tests de planificación y planificación semanal.

Las siguientes figuras muestran las pruebas realizadas con respecto a la funcionalidad de gestionar bitácora y nueva bitácora que constan los test realizados para crear, editar, listar, ver y eliminar bitácoras y bitácoras diarias.

```

class BitacoraTest(TestCase):
    def setUp(self):
        # Crear un representante
        representante = Representante.objects.create(
            nombre='Juan',
            apellido='Pérez',
            telefono='1234567',
            celular='987654321',
            email='juan@example.com',
            cedula='1234567890',
            servicios='Terapia de Lenguaje',
            otra_terapia='Otra terapia',
            conocido='Conocido',
            observacion='Observación'
        )

        # Crear un estudiante asociado al representante
        self.estudiante = Estudiante.objects.create(
            representante=representante,
            nombre='John',
            apellido='Doe',
            genero='Masculino',
            cedula='1234567890',
            fecha_nacimiento='2005-01-01',
            fecha='2022-01-01',
            edad=10,
            año_educacion=5,
            institucion_educativa='Escuela Primaria',
            motivo='Motivo'
        )

```

Figura A4 49. Código de tests para crear bitácora.

```

# Crear un diagnóstico asociado a la planificación
self.diagnostico = Diagnostico.objects.create(
    nombre_diagnostico='TDAH',
)

# Crear una planificación para el estudiante con el diagnóstico
self.planificacion = Planificacion.objects.create(
    estudiante=self.estudiante,
    diagnostico=self.diagnostico,
    edad_biologica=10,
    edad_cognitiva_lenguaje_verbal=8,
    edad_cognitiva_lenguaje_comprendivo=7
)

# Crear una bitácora para la planificación
self.bitacora = Bitacora.objects.create(
    estudiante=self.estudiante,
    planificacion=self.planificacion,
    diagnostico=self.diagnostico
)

```

Figura A4 50. Código de tests para crear bitácora.

```

# Crear una nueva bitácora para la bitácora creada anteriormente
self.nueva_bitacora = NuevaBitacora.objects.create(
    bitacora=self.bitacora,
    fecha='2024-03-10',
    observacion_conducta='buena',
    temas_trabajados='Tema 1, Tema 2',
    avance='regular',
    firma_terapeuta='Firma Terapeuta',
    revisado_por='Supervisor',
    asistencias='si'
)

```

Figura A4 51. Código de tests para crear bitácora diaria.

```

def test_creacion_estudiante_representante(self):
    representante = Representante.objects.get(nombre='Juan')
    self.assertEqual(representante.nombre, 'Juan')

    estudiante = Estudiante.objects.get(nombre='John')
    self.assertEqual(estudiante.nombre, 'John')

def test_creacion_planificacion(self):
    planificacion = Planificacion.objects.get(estudiante=self.estudiante)
    self.assertEqual(planificacion.diagnostico.nombre_diagnostico, 'TDAH')

def test_creacion_bitacora(self):
    bitacora = Bitacora.objects.get(estudiante=self.estudiante)
    self.assertEqual(bitacora.planificacion, self.planificacion)

def test_creacion_nueva_bitacora(self):
    nueva_bitacora = NuevaBitacora.objects.get(bitacora=self.bitacora)
    self.assertEqual(nueva_bitacora.observacion_conducta, 'buena')

```

Figura A4 52. Código de tests para crear bitácora y bitácora diaria.

```

def test_listar_bitacoras(self):
    response = self.client.get(reverse('listar_bitacora'))
    self.assertEqual(response.status_code, 200)
    self.assertContains(response, 'bitacora')

```

Figura A4 53. Código de tests para listar bitácora.

```

def test_visualizar_bitacora(self):
    response = self.client.get(reverse('ver_bitacora', kwargs={'pk': self.bitacora.pk}))
    self.assertEqual(response.status_code, 200)
    self.assertContains(response, 'bitacora')

```

Figura A4 54. Código de tests para visualizar bitácora.

```

-----
Ran 6 tests in 0.092s

OK
Destroying test database for alias 'default'...

(entorno) C:\Users\ANDRES RIOS\Desktop\AppAprendiendo\AprendiendoApp>

```

Figura A4 55. Resultado de código de la bitácora y bitácora diaria.

3.3. Pruebas de aceptación

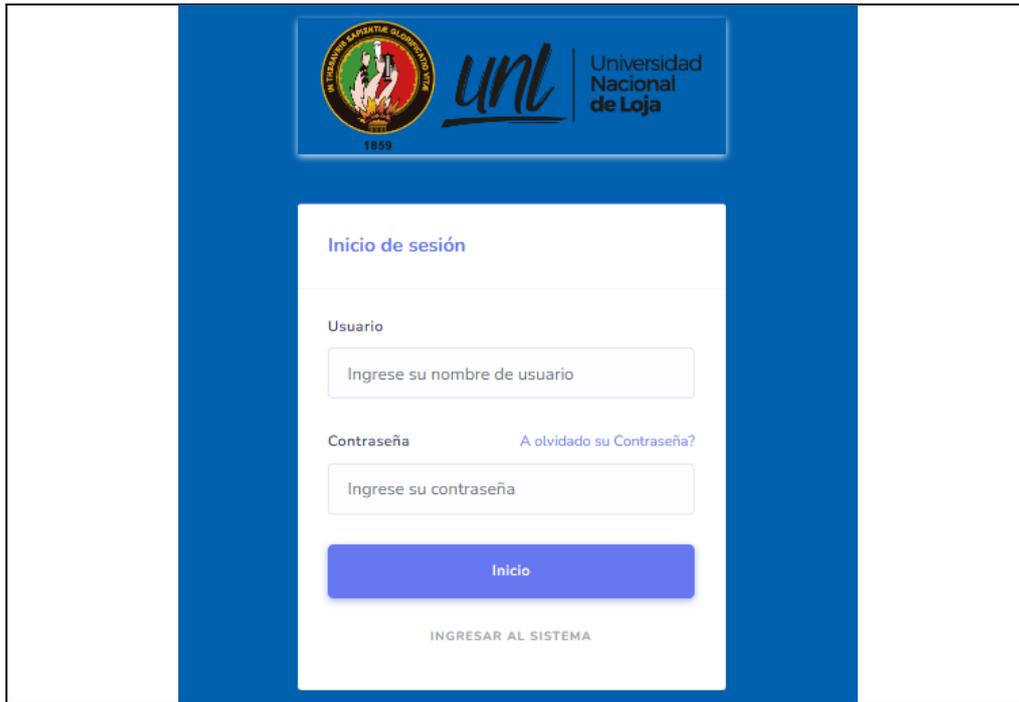
Del miércoles 10 al jueves 11 de julio del 2024, los estudiantes de las carreras de Psicología Clínica y Psicopedagogía tuvieron acceso al módulo, con el apoyo del tesista. Se realizaron encuestas de evaluación basadas en facilidad de uso, utilidad percibida, actitud hacia el uso e intención de uso utilizando el modelo TAM [véase Anexo 4], para validar la funcionalidad y los requisitos del módulo predictivo con la aprobación de los estudiantes de Psicología Clínica y Psicopedagogía.

A continuación, se muestra cada caso de prueba para cada Historia de usuario realizada. Para la validación de las historias de usuario, se probaron con los estudiantes mientras usaban la aplicación como se observa en la Figura A4 56.

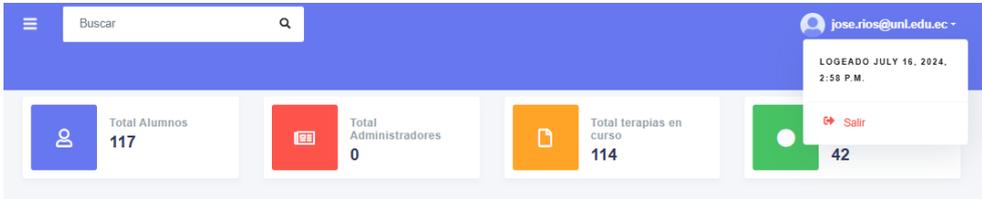


Figura A4 56. Validación de las historias de usuario.

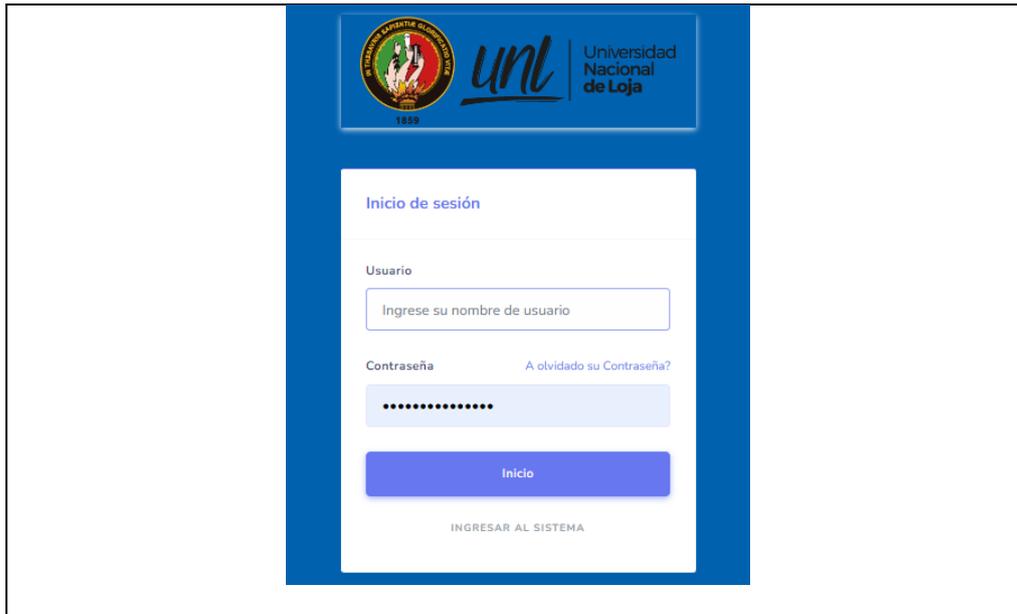
HU HU001	Iniciar sesión	Nro. CP-01
Descripción: Verificar que el formulario de inicio de sesión se muestra correctamente.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la página principal. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la página principal. • Verificar que el formulario de inicio de sesión se muestra solicitando usuario y contraseña. 		
Resultado esperado: El formulario de inicio de sesión se muestra correctamente solicitando usuario y contraseña.		
Resultado obtenido: Se muestra el formulario de inicio de sesión.		



HU HU001	Acceder al sistema con las credenciales de usuario	Nro. CP-02
Descripción: Verificar que el sistema valida correctamente las credenciales de usuario.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario y contraseña registrados en la base de datos. • Acceso a la página principal. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar usuario y contraseña válido. • Hacer clic en “Iniciar sesión”. 		
Resultado esperado: El sistema valida las credenciales y redirige al usuario a la página de inicio.		
Resultado obtenido: Acceso al sistema. <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin-top: 10px;"> </div>		

HU HU002	Cerrar sesión	Nro. CP-03
Descripción: Verificar que el usuario puede cerrar sesión.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario autenticado en el prototipo. • Acceso al prototipo. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Estar en cualquier página del prototipo. • Hacer clic en el botón “Salir” 		
Resultado esperado: El usuario puede cerrar sesión desde cualquier página del prototipo.		
Resultado obtenido: <ul style="list-style-type: none"> • Botón de salir • Redirección a la página de inicio de sesión 		
 <p>The screenshot shows a web dashboard with a blue header. On the right, a user profile for 'jose.rios@unLedu.ec' is logged in, with a 'LOGEADO JULY 16, 2024, 2:58 P.M.' status. Below the header, there are four statistics cards: 'Total Alumnos 117', 'Total Administradores 0', 'Total terapias en curso 114', and a green 'Salir' button with the number '42' next to it.</p>		

HU HU002	Redirección a la página de inicio luego de cerrar sesión	Nro. CP-04
Descripción: Verificar que el usuario es redirigido a la página de inicio de sesión después del cierre de sesión.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario autenticado en el prototipo. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Estar en cualquier página del prototipo. • Hacer clic en el botón “Salir”. 		
Resultado esperado: El usuario es redirigido a la página de inicio de sesión después del cierre de sesión.		
Resultado obtenido: Redirección a la página de inicio de sesión.		



HU HU002	Reingreso tras iniciar sesión	Nro. CP-05
Descripción: Verificar que el usuario no puede acceder a ninguna página protegida después del cierre de sesión.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Usuario autenticado en el prototipo. • Sesión cerrada. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Intentar acceder a una página protegida después de cerrar sesión. 		
Resultado esperado: El sistema no permite acceder a ninguna página protegida después del cierre de sesión y redirige al usuario a la página de inicio de sesión.		
Resultado obtenido: Se mantiene la sesión cerrada		



HU HU003	Recuperar contraseña	Nro. CP-06
Descripción: Verificar que la opción para recuperar la contraseña está clara y accesible en la pantalla de inicio de sesión.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la pantalla de inicio de sesión. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la pantalla de inicio de sesión. • Verificar que hay una opción clara y accesible para recuperar la contraseña. 		
Resultado esperado: La opción para recuperar la contraseña está clara y accesible en la pantalla de inicio de sesión.		
Resultado obtenido: Opción de recuperar contraseña accesible en la pantalla de inicio de sesión.		

Inicio de sesión

Usuario

| Ingrese su nombre de usuario

Contraseña [¿A olvidado su Contraseña?](#)

●●●●●●●●●●

Inicio

INGRESAR AL SISTEMA

HU HU003	Solicitud del correo electrónico para recuperar la contraseña	Nro. CP-07
Descripción: Verificar que el prototipo solicita la dirección de correo electrónico asociada a la cuenta del usuario.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> Acceso a la pantalla de inicio de sesión. Opción de recuperar contraseña visible. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> Hacer clic en la opción para recuperar la contraseña. Verificar que se solicita la dirección de correo electrónico. 		
Resultado esperado: El prototipo solicita la dirección de correo electrónico asociada a la cuenta del usuario.		
Resultado obtenido: Formulario para solicitar la dirección de correo electrónico.		

HU HU003	Ingreso de correo que no existe para recuperar contraseña	Nro. CP-08
Descripción: Verificar que el prototipo no permita enviar correos que no existen en la base de datos.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario de recuperar contraseña. • Opción de ingresar correo 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Hacer clic en la opción de recuperar contraseña. • Ingresar un correo no existente 		
Resultado esperado: El prototipo mostrara un mensaje de que correo electrónico no existe.		
Resultado obtenido: Mensaje de correo electrónico proporcionado no existe.		
		

HU HU003	Envío del correo electrónico con instrucciones para recuperar la contraseña	Nro. CP-09
Descripción: Verificar que se envía un correo electrónico de recuperación de contraseña con instrucciones claras y enlace seguro al formulario de restablecimiento de contraseña.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Dirección de correo electrónico registrada en la base de datos. • Correo electrónico recibido. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Abrir el correo electrónico de recuperación de contraseña. • Verificar que contiene un enlace seguro al formulario de restablecimiento de contraseña. 		
Resultado esperado: El correo electrónico contiene instrucciones y un enlace seguro al formulario de restablecimiento de contraseña.		
Resultado obtenido:		

Envió del correo electrónico con instrucciones y un enlace del formulario de restablecimiento de contraseña.



jose.rios@unl.edu.ec
para mí ▾

10:51 (hace 0 minutos) ☆

Hola,

Has solicitado restablecer tu contraseña. Por favor, sigue el siguiente enlace para restablecerla:

<https://modulopredictivo.onrender.com/login/confirmarRecuperacionContrasena/MQ/ca9leb-e9b3f8452b281710cf80023f25268858/>

Si no solicitaste esto, simplemente ignora este correo.

Gracias.

HU HU003	Formulario para restablecer contraseña.	Nro. CP-10
Descripción: Verificar que el formulario de restablecimiento de contraseña permite al usuario ingresar y confirmar una nueva contraseña.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none">• Dirección de correo electrónico registrada en la base de datos.• Acceso al formulario de restablecimiento de contraseña.		
Pasos: <ul style="list-style-type: none">• Hacer clic en el enlace del correo electrónico.• Verificar que el formulario permite ingresar y confirmar una nueva contraseña.		
Resultado esperado: El formulario permite al usuario ingresar y confirmar una nueva contraseña		
Resultado obtenido: Formulario para cambiar la contraseña.		

Confirmar restablecimiento de contraseña

Por favor, introduce tu nueva contraseña a continuación:

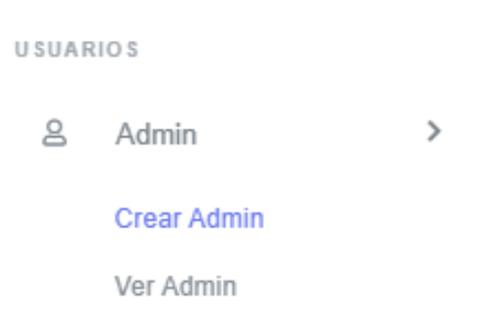
Nueva Contraseña:

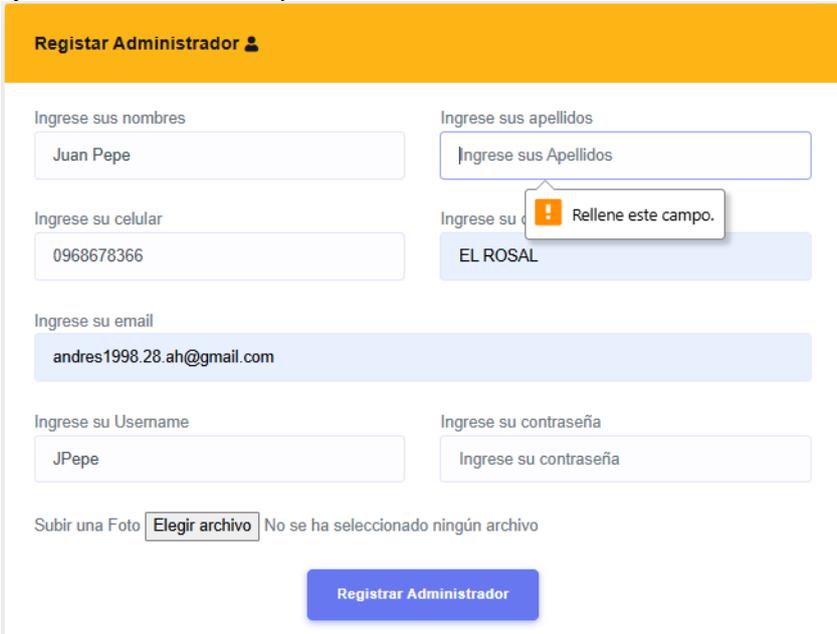
Confirmar Nueva Contraseña:

[Guardar contraseña](#)

Requisitos de la contraseña:

- Tu contraseña no puede ser demasiado similar a tu información personal.
- Tu contraseña debe contener al menos 8 caracteres.
- Tu contraseña no puede ser una contraseña comúnmente utilizada.
- Tu contraseña no puede ser completamente numérica.

HU HU005	Crear usuario administrador	Nro. CP-11
Descripción: Verificar que hay un formulario de registro accesible desde la interfaz de administrador.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como administrador. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al prototipo como administrador. • Verificar que hay una opción clara para acceder al formulario de registro de usuarios administradores. 		
Resultado esperado: El formulario de registro es accesible desde la interfaz de administrador.		
Resultado obtenido: Botón de acceso para crear un administrador.		
 <p style="text-align: center;">USUARIOS</p> <p style="text-align: center;"> 👤 Admin > Crear Admin Ver Admin </p>		

HU HU005	Registro de administrador con campos incompletos	Nro. CP-12
Descripción: Verificar que se muestra un mensaje de error adecuado si se intenta enviar el formulario con campos incompletos.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario de registro. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario de registro. • Completar algunos campos y dejar otros incompletos. • Intentar enviar el formulario. 		
Resultado esperado: Se muestra un mensaje de error indicando que todos los campos requeridos deben ser completados.		
Resultado obtenido: Mensaje de rellenar el campo vacío.		
 <p>The screenshot shows a registration form titled 'Registrar Administrador'. The form has several input fields: 'Ingrese sus nombres' (filled with 'Juan Pepe'), 'Ingrese sus apellidos' (empty, with an error message 'Rellene este campo.'), 'Ingrese su celular' (filled with '0968678366'), 'Ingrese su email' (filled with 'andres1998.28.ah@gmail.com'), 'Ingrese su Username' (filled with 'JPepe'), and 'Ingrese su contraseña' (empty). There is also a photo upload section with a button 'Elegir archivo' and the text 'No se ha seleccionado ningún archivo'. A blue button 'Registrar Administrador' is at the bottom.</p>		

HU HU005	Registro de administrador exitoso	Nro. CP-13
Descripción: Verificar que se puede crear un usuario administrador con información válida y que se muestra una confirmación de éxito.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario de registro. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario de registro. • Completar todos los campos con información válida. • Hacer clic en el botón "Registrar administrador". 		
Resultado esperado: El usuario administrador se crea exitosamente y se muestra una confirmación de éxito.		
Resultado obtenido:		

Mensaje de administrador creado correctamente

The screenshot shows a registration form titled "Registrar Administrador" with the following fields and values:

- Ingrese sus nombres: pepe
- Ingrese sus apellidos: Ingrese sus Apellidos
- Ingrese su celular: Ingrese su número celular
- Ingrese su dirección: Ingrese su dirección
- Ingrese su email: Ingrese su Email
- Ingrese su Username: Ingrese su Username
- Ingrese su contraseña:
- Subir una Foto: Elegir archivo (No se ha seleccionado ningún archivo)

Buttons: "Registrar Administrador" (blue) and "Administrador creado correctamente. ✕" (green).

HU HU006	Listar usuario administrador	Nro. CP-14												
Descripción: Verificar que el sistema muestra la lista de usuarios administradores con la información relevante.														
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como administrador o psicólogo. • Opción de listar usuarios administradores visible. 														
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Hacer clic en la opción para listar usuarios administradores. • Verificar que la lista incluye Nombre, foto, celular, correo electrónico, usuario y acción. 														
Resultado esperado: La lista de usuarios administradores muestra Nombre, foto, celular, correo electrónico, usuario y acción.														
Resultado obtenido: Lista de todos los administradores registrados.														
<p>The screenshot shows a table titled "Administradores Registrados" with the following data:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Foto</th> <th>Celular</th> <th>Correo Electrónico</th> <th>Usuario</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Juan Pepe</td> <td>No foto</td> <td>0968678366</td> <td>andres1998.28.ah@gmail.com</td> <td>JPepe</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			Nombre	Foto	Celular	Correo Electrónico	Usuario	Acción	Juan Pepe	No foto	0968678366	andres1998.28.ah@gmail.com	JPepe	
Nombre	Foto	Celular	Correo Electrónico	Usuario	Acción									
Juan Pepe	No foto	0968678366	andres1998.28.ah@gmail.com	JPepe										

HU HU007	Visualización de administradores	Nro. CP-15
Descripción: Verificar que el administrador o psicólogo puede visualizar la información completa de un representante.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como administrador o psicólogo. • Lista de representante visible. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de representantes. • Hacer clic en la opción de “Visualizar” para un representante específico. 		
Resultado esperado: La información completa del representante seleccionado es visible.		
Resultado obtenido: Detalles completos del representante.		

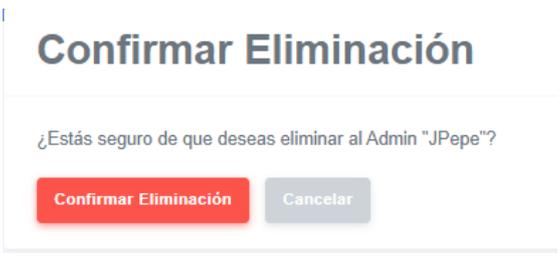
HU HU008	Permitir que el administrador pueda editar un administrador	Nro. CP-16
Descripción: Verificar que el administrador puede editar la información de un usuario administrador.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como administrador. • Lista de usuarios administradores visible. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de usuarios administradores. • Hacer clic en la opción de “Editar” para un usuario específico. • Realizar cambios y guardar. 		
Resultado esperado:		

La información del usuario administrador se puede editar y guardar correctamente.

Resultado obtenido:

Formulario para editar al usuario administrador.

<p>HU HU008</p>	<p>No permitir que un psicólogo pueda editar un administrador</p>	<p>Nro. CP-17</p>
<p>Descripción: Verificar que el psicólogo no pueda editar la información de un usuario administrador.</p>		
<p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como psicólogo. • Lista de usuarios administradores visible. 		
<p>Pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de usuarios administradores. • Hacer clic en la opción de “Editar” para un usuario específico. 		
<p>Resultado esperado: Permanece en la misma pantalla actual</p>		
<p>Resultado obtenido: No se realiza ninguna acción, permanece en la pantalla actual.</p>		

HU HU009	Permitir que un administrador pueda eliminar un administrador	Nro. CP-18
Descripción: Verificar que el administrador puede borrar un usuario administrador de la lista.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como administrador. • Lista de usuarios administradores visible. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de usuarios administradores. • Hacer clic en la opción de “Borrar” para un usuario específico. • Confirmar la acción de borrar. 		
Resultado esperado: El usuario administrador seleccionado se puede borrar de la lista y se actualiza la lista para reflejar el cambio.		
Resultado obtenido: Se muestra una vista para confirmar la acción de borrar al administrador, una vez confirmada se borra el administrador.		
		

HU HU009	No permitir que un psicólogo pueda eliminar un administrador	Nro. CP-19
Descripción: Verificar que el psicólogo no pueda borrar un usuario administrador de la lista.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como psicólogo. • Lista de usuarios administradores visible. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de usuarios administradores. • Hacer clic en la opción de “Borrar” para un usuario específico. 		
Resultado esperado: Permanece en la pantalla actual		
Resultado obtenido: No se realiza ninguna acción, permanece en la pantalla actual.		

Administradores Registrados							
Nombre	Foto	Celular	Correo Electrónico	Usuario	Acción		
Juan Pepe	No foto	0968678366	andres1998.28.ah@gmail.com	JPepe			

HU HU010	Registro de representantes con campos incompletos	Nro. CP-20
--------------------	----------------------------------------------------------	----------------------

Descripción:

Verificar que se muestra un mensaje de error adecuado si se intenta enviar el formulario con campos incompletos.

Prerrequisitos:

- Acceso al formulario de creación de representante.

Pasos:

- Acceder al formulario de creación de representante.
- Completar algunos campos y dejar otros incompletos.
- Intentar enviar el formulario.

Resultado esperado:

Se muestra un mensaje de error indicando que todos los campos requeridos deben ser completados.

Resultado obtenido:

Mensaje de rellenar campo vacío.

HU HU010	Registro de representante exitoso	Nro. CP-21
--------------------	------------------------------------------	----------------------

Descripción:

Verificar que se puede crear un representante y que se muestra una confirmación de éxito.
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario de creación de representante.
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario de creación de representante. • Completar todos los campos con información válida. • Enviar el formulario.
Resultado esperado: El representante se crea exitosamente y se muestra una confirmación de éxito.
Resultado obtenido: Mensaje de representante creado correctamente.
<p>The screenshot shows a web form titled 'Registrar Representante'. It contains several input fields: 'Ingrese sus nombres', 'Ingrese sus apellidos', 'Ingrese su teléfono', 'Ingrese su celular', 'Ingrese su email', 'Ingrese su cédula', 'Servicios' (a dropdown menu with 'Terapia de Lenguaje' selected), 'Ingrese otra terapia', '¿Como conocio la institución?', and 'Ingrese alguna observación'. A green notification box at the bottom right displays the message 'Representante creado correctamente.' with a close button.</p>

HU HU011	Listar representantes	Nro. CP-22
Descripción: Verificar que el sistema muestra la lista de los representantes creados con la información relevante.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como administrador o psicólogo. • Opción de listar representantes visibles. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Hacer clic en la opción para ver representantes • Verificar que la lista incluye Nombre, apellido, celular, servicio y acción. 		
Resultado esperado: La lista de representantes se muestra Nombre, apellido, celular, servicio y acción.		
Resultado obtenido: Lista de todos los representantes registrados.		

Representantes Registrados				
Nombre	Apellido	Celular	Servicio	Acción
Luciana	Paredes	0923131313	Terapia de Lenguaje	  
Juan	Perez Perez	0969221130	Terapia de Lenguaje	  
pepe	torres	0931232131	Terapia de Lenguaje	  
Juan Carlos	Ortega	0912312313	Terapia de Lenguaje	  
Carmita	Flores	0969371250	Terapia de Lenguaje	  
Antonela	Guerrero	0997318506	Terapia de Lenguaje	  
Juan Carlos	Calva	0969768078	Terapia de Lenguaje	  

HU HU012	Visualización de representantes	Nro. CP-23																
Descripción: Verificar que el administrador o psicólogo puede visualizar la información completa de un usuario administrador.																		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como administrador o psicólogo. • Lista de usuarios administradores visible. 																		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de usuarios administradores. • Hacer clic en la opción de “Visualizar” para un administrador específico. 																		
Resultado esperado: La información completa del usuario administrador seleccionado es visible.																		
Resultado obtenido: Detalles completos del administrador.																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Detalles del Usuario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Usuario:</td> <td>JPepe</td> </tr> <tr> <td>Nombre:</td> <td>Juan Pepe</td> </tr> <tr> <td>Apellido:</td> <td>Torres</td> </tr> <tr> <td>Email:</td> <td>andres1998.28.ah@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>Foto:</td> <td>No foto</td> </tr> <tr> <td>Celular:</td> <td>0968678366</td> </tr> <tr> <td>Dirección:</td> <td>EL ROSAL</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">← Volver</p>			Detalles del Usuario		Usuario:	JPepe	Nombre:	Juan Pepe	Apellido:	Torres	Email:	andres1998.28.ah@gmail.com	Foto:	No foto	Celular:	0968678366	Dirección:	EL ROSAL
Detalles del Usuario																		
Usuario:	JPepe																	
Nombre:	Juan Pepe																	
Apellido:	Torres																	
Email:	andres1998.28.ah@gmail.com																	
Foto:	No foto																	
Celular:	0968678366																	
Dirección:	EL ROSAL																	

HU HU013	Permitir que el administrador pueda editar un representante	Nro. CP-24
Descripción: Verificar que el administrador puede editar la información de un representante.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como administrador. • Lista de los representantes visible. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de representantes. • Hacer clic en la opción de “Editar” para un representante específico. • Realizar cambios y guardar. 		
Resultado esperado: La información del representante se puede editar y guardar correctamente.		
Resultado obtenido: Formulario para editar al representante. <div data-bbox="352 779 1241 1451" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <div style="background-color: #f9a825; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Editar Representante ✕ </div> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; gap: 10px;"> <div style="width: 50%;"> <p>Nombre:</p> <input type="text" value="Luciana"/> </div> <div style="width: 50%;"> <p>Apellido:</p> <input type="text" value="Paredes"/> </div> <div style="width: 50%;"> <p>Teléfono:</p> <input type="text" value="Ingrese su Teléfono (opcional)"/> </div> <div style="width: 50%;"> <p>Celular:</p> <input type="text" value="0923131313"/> </div> <div style="width: 50%;"> <p>Email:</p> <input type="text" value="luciana.paredes@gmail.com"/> </div> <div style="width: 50%;"> <p>Cédula:</p> <input type="text" value="1104131312"/> </div> </div> </div>		

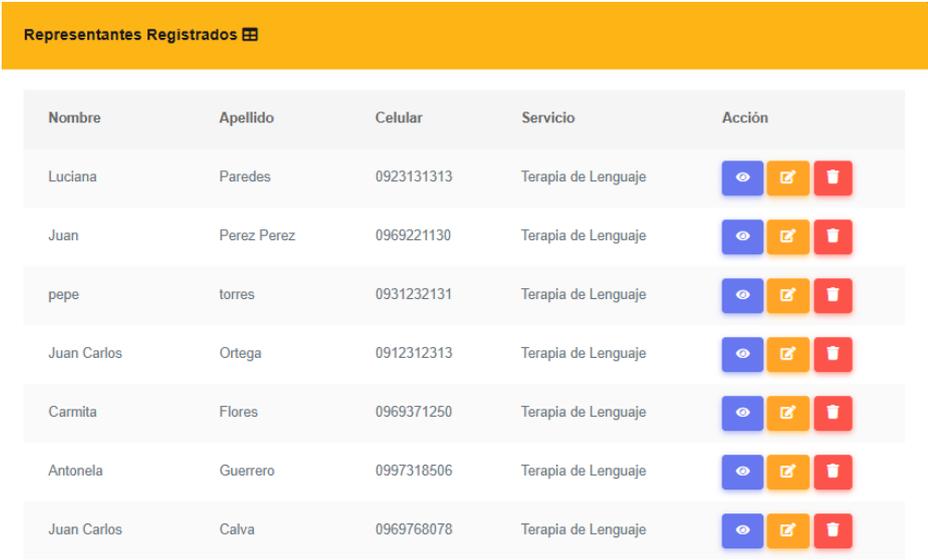
HU HU013	No permitir que un psicólogo pueda editar un representante.	Nro. CP-25
Descripción: Verificar que el psicólogo no pueda editar la información de un representante.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como psicólogo. • Lista de representantes visible. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de representantes • Hacer clic en la opción de “Editar” para un representante específico. 		
Resultado esperado: Permanece en la misma pantalla actual		

Resultado obtenido:

No se realiza ninguna acción, permanece en la pantalla actual.

Representantes Registrados				
Nombre	Apellido	Celular	Servicio	Acción
Luciana	Paredes	0923131313	Terapia de Lenguaje	  
Juan	Perez Perez	0969221130	Terapia de Lenguaje	  
pepe	torres	0931232131	Terapia de Lenguaje	  
Juan Carlos	Ortega	0912312313	Terapia de Lenguaje	  
Carmita	Flores	0969371250	Terapia de Lenguaje	  
Antonela	Guerrero	0997318506	Terapia de Lenguaje	  
Juan Carlos	Calva	0969768078	Terapia de Lenguaje	  

HU HU014	Permitir que un administrador pueda eliminar un representante	Nro. CP-26
Descripción: Verificar que el administrador puede borrar un representante de la lista.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como administrador. • Lista de representantes visible. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de representantes. • Hacer clic en la opción de “Borrar” para un representante específico. • Confirmar la acción de borrar. 		
Resultado esperado: El representante seleccionado se puede borrar de la lista y se actualiza la lista para reflejar el cambio.		
Resultado obtenido: Se muestra una vista para confirmar la acción de borrar al representante, una vez confirmada se borra el representante.		
<h2>Confirmar Eliminación</h2> <hr/> <p>¿Estás seguro de que deseas eliminar al representante "Luciana Paredes"?</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;"> Confirmar Eliminación Cancelar </div>		

HU HU014	No permitir que el psicólogo elimine un representante	Nro. CP-27
Descripción: Verificar que el psicólogo no pueda eliminar un representante de la lista.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como psicólogo. • Lista de representante visible. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la lista de representantes. • Hacer clic en la opción de “Eliminar” para un representante específico. 		
Resultado esperado: Permanece en la pantalla actual		
Resultado obtenido: No se realiza ninguna acción, permanece en la pantalla actual.		
		

HU HU015	Registro de estudiantes con campos vacíos	Nro. CP-28
Descripción: Verificar que se muestra un mensaje de error apropiado cuando se intenta enviar un formulario con campos incompletos.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario para crear un estudiante. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario para crear un estudiante. • Completar algunos campos y dejar otros vacíos. • Intentar enviar el formulario. 		
Resultado esperado: Se muestra un mensaje de error indicando que se deben completar todos los campos obligatorios.		
Resultado obtenido: Mensaje de rellenar campo vacío.		

Registrar Estudiante

Representante

Ingrese sus nombres Ingrese sus apellidos

Ingrese su género Ingrese su cédula

Ingrese su Fecha de Nacimiento Ingrese su Año de Educación

Fecha Ingrese su Institución Educativa

Ingrese su ! Rellene este campo.

HU HU015	Registro de estudiante exitoso	Nro. CP-29
Descripción: Verificar que se puede crear un estudiante y que se muestra la confirmación del éxito.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> Acceso al formulario de crear un estudiante. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> Acceder al formulario para crear un estudiante. Completar todos los campos con la información valida. Enviar el formulario. 		
Resultado esperado: El estudiante ha sido creado exitosamente y se muestra la confirmación de éxito.		
Resultado obtenido: Mensaje del estudiante creado exitosamente.		

Registrar Estudiante
👤

Representante

Ingrese sus nombres
 Ingrese sus apellidos

Ingrese su género
 Ingrese su cédula

Ingrese su Fecha de Nacimiento
 Ingrese su Año de Educación

Fecha
 Ingrese su Institución Educativa

Ingrese su Motivo

Estudiante creado correctamente. ✕

HU HU016	Listar estudiantes	Nro. CP-30
Descripción: Verificar que el sistema muestre la lista de los estudiantes con la información relevante.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> Acceso al prototipo como administrador o psicólogo. Opción de ver estudiantes visibles. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> Hacer clic en la opción para ver estudiantes Verificar que la lista incluye Representante, nombre, apellido, cédula y acción. 		
Resultado esperado: Se muestra una lista de representantes: Nombre, apellido, celular, servicio y acción.		
Resultado obtenido: Lista de todos los estudiantes existentes.		

Estudiantes Registrados				
Representante	Nombre	Apellido	Cédula	Acción
Juan Carlos Ortega	Carlos	Ortega	1103015374	  
Carmita Flores	Jorge	García	1103428470	  
Franklin Valdivieso	Gissela	Moreno	1105308959	  
Jorge Perez	Paul	Palacios	1111111111	  
Guido Franklin Eriquer Aguilar	Erick	Guaman	1150455796	  
Elena Milagros Alava Guarnizo	Mateo Mauricio	Paredes Alava	1104235643	  
Mao Wenceslao Solano Baho	Camila Mishell	Romero Alberca	1150661435	  

HU HU017	Visualización del estudiante	Nro. CP-31																				
Descripción: Verificar que el administrador o psicólogo puede ver la información completa sobre el estudiante.																						
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como administrador o psicólogo. • Listado de estudiantes visibles. 																						
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de estudiantes. • Hacer clic en el botón “Visualizar” para un estudiante específico. 																						
Resultado esperado: La información completa sobre el estudiante seleccionado es visible.																						
Resultado obtenido: Detalles completos sobre el estudiante.																						
<div style="background-color: #f9a825; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Detalles del Estudiante</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 30%;">representante:</td> <td>Juan Carlos Ortega</td> <td style="width: 30%;">Fecha de nacimiento:</td> <td>March 12, 2017</td> </tr> <tr> <td>Nombre:</td> <td>Carlos</td> <td>Edad:</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Apellido:</td> <td>Ortega</td> <td>Año de educación:</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Género:</td> <td>M</td> <td>Institucion educativa:</td> <td>July 10, 2024</td> </tr> <tr> <td>Cedula:</td> <td>1103015374</td> <td>Motivo:</td> <td>Baja conducta</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">← Volver</div>			representante:	Juan Carlos Ortega	Fecha de nacimiento:	March 12, 2017	Nombre:	Carlos	Edad:	7	Apellido:	Ortega	Año de educación:	5	Género:	M	Institucion educativa:	July 10, 2024	Cedula:	1103015374	Motivo:	Baja conducta
representante:	Juan Carlos Ortega	Fecha de nacimiento:	March 12, 2017																			
Nombre:	Carlos	Edad:	7																			
Apellido:	Ortega	Año de educación:	5																			
Género:	M	Institucion educativa:	July 10, 2024																			
Cedula:	1103015374	Motivo:	Baja conducta																			

HU HU018	Permitir al administrador editar un estudiante	Nro. CP-32
Descripción: Verificar que el administrador puede editar la información del estudiante.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como administrador. • Lista de los estudiantes visible. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de estudiantes. • Hacer clic en la opción de “Editar” para un estudiante específico. • Realizar cambios y guardar. 		
Resultado esperado: La información del estudiante se puede editar y guardar correctamente.		
Resultado obtenido: Formulario de edición del estudiante.		
		

HU HU018	No permitir que el psicólogo edite un estudiante.	Nro. CP-33
Descripción: Verificar que el psicólogo no pueda editar la información del estudiante.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como psicólogo. • Lista de estudiantes visibles. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de estudiantes • Hacer clic en la opción de “Editar” para un estudiante específico. 		
Resultado esperado: Permanece en la misma pantalla actual		

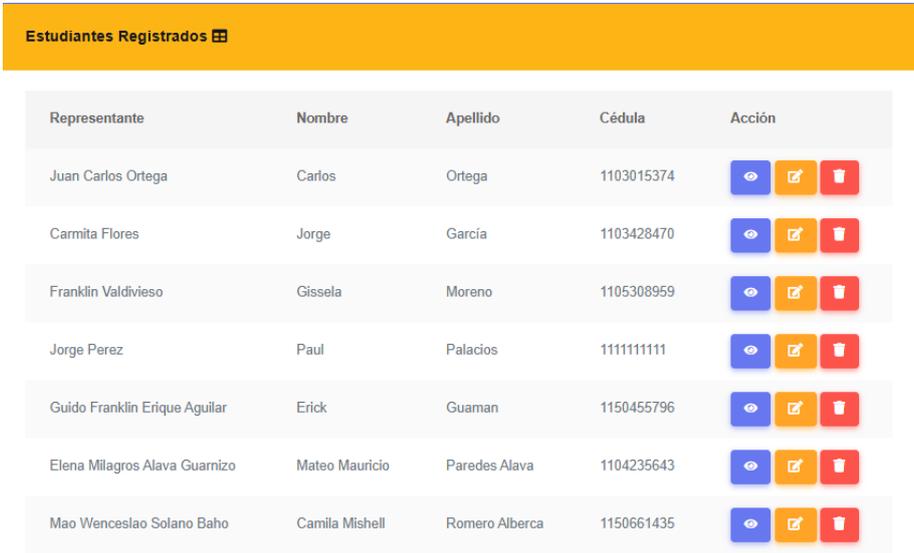
Resultado obtenido:

No se realiza ninguna acción y permanece en la pantalla actual.

Estudiantes Registrados

Representante	Nombre	Apellido	Cédula	Acción
Juan Carlos Ortega	Carlos	Ortega	1103015374	  
Carmita Flores	Jorge	García	1103428470	  
Franklin Valdivieso	Gissela	Moreno	1105308959	  
Jorge Perez	Paul	Palacios	1111111111	  
Guido Franklin Erique Aguilar	Erick	Guaman	1150455796	  
Elena Milagros Alava Guarnizo	Mateo Mauricio	Paredes Alava	1104235643	  
Mao Wenceslao Solano Baho	Camila Mishell	Romero Alberca	1150661435	  

HU HU019	Permitir al administrador eliminar un estudiante	Nro. CP-34
Descripción: Verificar que el administrador puede eliminar a un estudiante de la lista.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como administrador. • Lista de estudiantes es visible. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de estudiantes. • Hacer clic en el botón "Eliminar" para un estudiante específico. • Confirmar la acción de eliminar. 		
Resultado esperado: El estudiante seleccionado se puede eliminar de la lista y la lista se actualizará con los cambios.		
Resultado obtenido: Se muestra una vista para confirmar la acción de eliminación del estudiante. Una vez confirmado, el estudiante será eliminado.		
<div style="text-align: center;"> <hr/> <h2>Confirmar Eliminación</h2> <hr/> <p>¿Estás seguro de que deseas eliminar al estudiantes "Carlos Ortega"?</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;"> Confirmar Eliminación Cancelar </div> </div>		

HU HU019	No permitir que el psicólogo pueda eliminar al estudiante	Nro. CP-35																																								
Descripción: Verificar que el psicólogo no pueda borrar al estudiante de la lista.																																										
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como psicólogo. • Lista de estudiantes visible. 																																										
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de estudiantes. • Hacer clic en el botón de “Eliminar” para un estudiante específico. 																																										
Resultado esperado: Permanece en la pantalla actual																																										
Resultado obtenido: No se realiza ninguna acción y permanece en la pantalla actual.																																										
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Representante</th> <th>Nombre</th> <th>Apellido</th> <th>Cédula</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Juan Carlos Ortega</td> <td>Carlos</td> <td>Ortega</td> <td>1103015374</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Carmita Flores</td> <td>Jorge</td> <td>García</td> <td>1103428470</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Franklin Valdivieso</td> <td>Gissela</td> <td>Moreno</td> <td>1105308959</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Jorge Perez</td> <td>Paul</td> <td>Palacios</td> <td>1111111111</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Guido Franklin Erique Aguilar</td> <td>Erick</td> <td>Guaman</td> <td>1150455796</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Elena Milagros Alava Guarnizo</td> <td>Mateo Mauricio</td> <td>Paredes Alava</td> <td>1104235643</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Mao Wenceslao Solano Baho</td> <td>Camila Mishell</td> <td>Romero Alberca</td> <td>1150661435</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			Representante	Nombre	Apellido	Cédula	Acción	Juan Carlos Ortega	Carlos	Ortega	1103015374		Carmita Flores	Jorge	García	1103428470		Franklin Valdivieso	Gissela	Moreno	1105308959		Jorge Perez	Paul	Palacios	1111111111		Guido Franklin Erique Aguilar	Erick	Guaman	1150455796		Elena Milagros Alava Guarnizo	Mateo Mauricio	Paredes Alava	1104235643		Mao Wenceslao Solano Baho	Camila Mishell	Romero Alberca	1150661435	
Representante	Nombre	Apellido	Cédula	Acción																																						
Juan Carlos Ortega	Carlos	Ortega	1103015374																																							
Carmita Flores	Jorge	García	1103428470																																							
Franklin Valdivieso	Gissela	Moreno	1105308959																																							
Jorge Perez	Paul	Palacios	1111111111																																							
Guido Franklin Erique Aguilar	Erick	Guaman	1150455796																																							
Elena Milagros Alava Guarnizo	Mateo Mauricio	Paredes Alava	1104235643																																							
Mao Wenceslao Solano Baho	Camila Mishell	Romero Alberca	1150661435																																							

HU HU020	Registro de psicólogo con campos vacíos	Nro. CP-36
Descripción: Verificar que se muestra un mensaje de error apropiado cuando se intenta enviar un formulario con campos incompletos.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario de crear un psicólogo. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario para crear un psicólogo. • Completar algunos campos y dejar otros vacíos. • Intentar enviar el formulario. 		
Resultado esperado:		

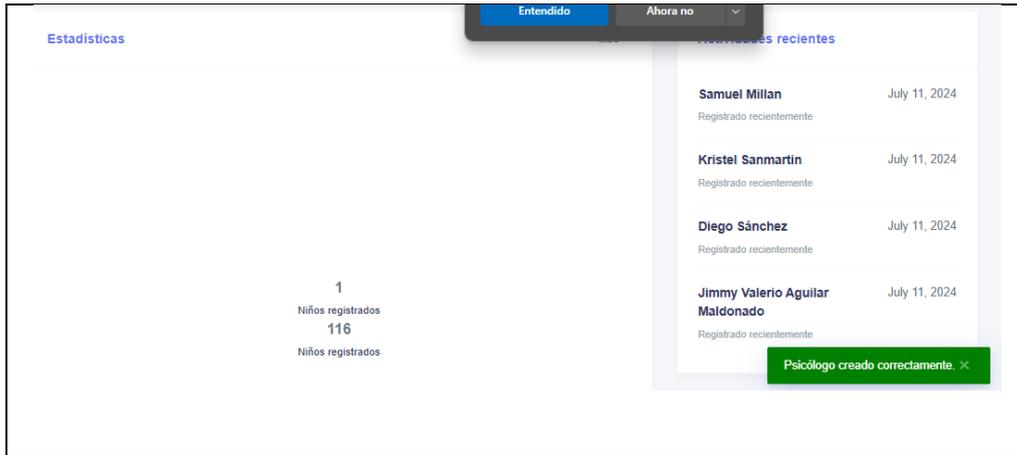
Se muestra un mensaje de error indicando que se deben completar todos los campos obligatorios.

Resultado obtenido:

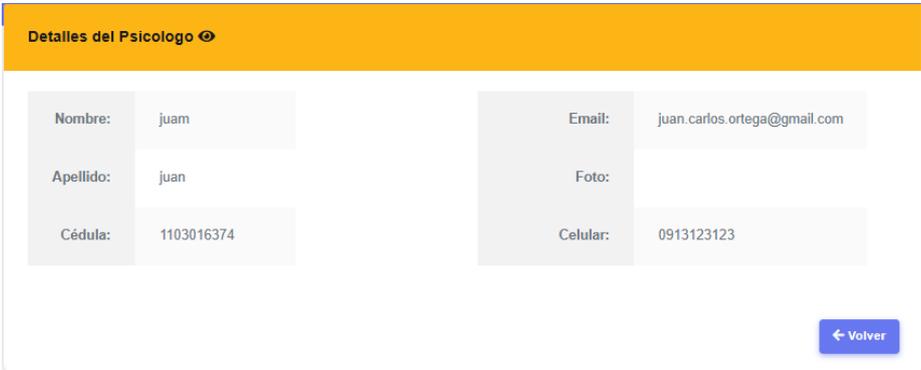
Mensaje de rellenar campo vacío.

The screenshot shows a registration form titled "Crear una cuenta" with a user icon. The form contains several input fields: "Ingrese su cuenta" (with "andres"), "Ingrese su contraseña" (with "*****"), "Ingrese sus nombres" (with "Andres"), "Ingrese sus apellidos" (with "Ingrese sus Apellidos"), "Ingrese su cédula" (with "1105805061"), "Ingrese su correo electrónico" (with "andres1998.28.ah@gmail.com"), and "Ingrese su celular" (with "Ingrese su número celular"). A file upload button "Elegir archivo" is present with the text "No se ha seleccionado ningún archivo". A blue "Crear cuenta" button and a grey "Inicio" button are at the bottom. A red error message box with an exclamation mark icon and the text "Rellene este campo." is positioned over the "Ingrese sus apellidos" field.

<p>HU HU020</p>	<p align="center">Crear cuenta de psicólogo exitoso</p>	<p>Nro. CP-37</p>
<p>Descripción: Verificar que se puede crear el psicólogo y que se muestre la confirmación de éxito.</p>		
<p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario de crear psicólogo. 		
<p>Pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario de crear psicólogo. • Completar todos los campos con la información valida. • Enviar el formulario. 		
<p>Resultado esperado: Se crea un psicólogo exitosamente y se muestra la confirmación de éxito.</p>		
<p>Resultado obtenido: Se muestra el mensaje de psicólogo creado correctamente.</p>		



HU HU021	Listar psicólogos	Nro. CP-38																																													
<p>Descripción: Verificar que el sistema muestra la lista de los psicólogos con la información relevante.</p>																																															
<p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como administrador o psicólogo. • Opción de ver psicólogos visibles. 																																															
<p>Pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hacer clic en la opción para ver psicólogos • Verificar que la lista incluye Nombre, foto, cédula, celular y acción. 																																															
<p>Resultado esperado: La lista de psicólogos incluye Nombre, foto, cédula, celular y acción.</p>																																															
<p>Resultado obtenido: Lista de todos los psicólogos creados.</p> <div data-bbox="347 1254 1243 1848" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="background-color: #f9a825; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Psicólogos Registrados</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th>Nombre</th> <th>Foto</th> <th>Cédula</th> <th>Celular</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>juam</td> <td>No foto</td> <td>1103016374</td> <td>0913123123</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>pepe</td> <td>No foto</td> <td>1103015374</td> <td>0913123213</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Rocío Elizabeth</td> <td>No foto</td> <td>1106007386</td> <td>0987030726</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Vanesa Jasmin</td> <td>No foto</td> <td>1106050782</td> <td>0959632194</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Arianna adella</td> <td>No foto</td> <td>1725695439</td> <td>0984145026</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Thalia</td> <td>No foto</td> <td>0953531548</td> <td>0986146657</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Pablo Emanuel</td> <td>No foto</td> <td>1900726397</td> <td>0992456863</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Yeremia</td> <td>No foto</td> <td>1105308959</td> <td>0959081361</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> </div>			Nombre	Foto	Cédula	Celular	Acción	juam	No foto	1103016374	0913123123		pepe	No foto	1103015374	0913123213		Rocío Elizabeth	No foto	1106007386	0987030726		Vanesa Jasmin	No foto	1106050782	0959632194		Arianna adella	No foto	1725695439	0984145026		Thalia	No foto	0953531548	0986146657		Pablo Emanuel	No foto	1900726397	0992456863		Yeremia	No foto	1105308959	0959081361	
Nombre	Foto	Cédula	Celular	Acción																																											
juam	No foto	1103016374	0913123123																																												
pepe	No foto	1103015374	0913123213																																												
Rocío Elizabeth	No foto	1106007386	0987030726																																												
Vanesa Jasmin	No foto	1106050782	0959632194																																												
Arianna adella	No foto	1725695439	0984145026																																												
Thalia	No foto	0953531548	0986146657																																												
Pablo Emanuel	No foto	1900726397	0992456863																																												
Yeremia	No foto	1105308959	0959081361																																												

HU HU022	Visualización de psicólogos	Nro. CP-39
Descripción: Verificar que el administrador o psicólogo puede ver la información completa del psicólogo.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como administrador o psicólogo. • Lista de psicólogos visibles. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al listado de psicólogos. • Hacer clic en el botón “Visualizar” para un psicólogo específico. 		
Resultado esperado: Es visible la información completa del psicólogo seleccionado.		
Resultado obtenido: Detalles completos del psicólogo.		
 <p>The screenshot shows a mobile application interface titled "Detalles del Psicologo". It features a yellow header bar with the title and a back arrow icon. Below the header, there are two columns of information. The left column contains: "Nombre: juam", "Apellido: juan", and "Cédula: 1103016374". The right column contains: "Email: juan.carlos.ortega@gmail.com", "Foto:" (with a placeholder image), and "Celular: 0913123123". At the bottom right of the screen, there is a blue button with a white left arrow and the text "Volver".</p>		

HU HU023	Permitir al administrador editar un psicólogo	Nro. CP-40
Descripción: Verificar que el administrador puede editar la información del psicólogo.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como administrador. • Lista de los psicólogos visible. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de psicólogos. • Hacer clic en el botón “Editar” para un psicólogo específico. • Realizar cambios y guardar. 		
Resultado esperado: La información sobre un psicólogo se puede editar y guardar correctamente.		
Resultado obtenido: Formulario de editar al psicólogo.		

Editar Psicologo

Nombres:

Apellidos:

Cédula:

Correo:

Celular:

Foto:

Elegir archivo

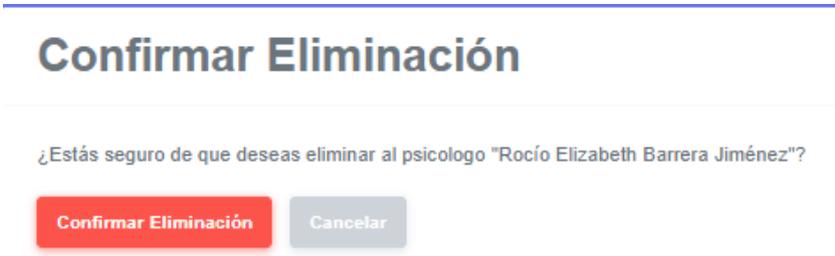
No se ha seleccionado ningún archivo

Guardar

Volver

HU HU023	No permitir que un psicólogo edite a un psicólogo.	Nro. CP-41
Descripción: Verificar que el psicólogo no pueda editar la información de un psicólogo.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> Acceso al prototipo como psicólogo. Lista de psicólogos visibles. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> Acceder a la lista de psicólogos Hacer clic en el botón "Editar" para un psicólogo específico. 		
Resultado esperado: Permanece en la misma pantalla actual		
Resultado obtenido: No se realiza ninguna acción y permanece en la pantalla actual.		

Psicólogos Registrados				
Nombre	Foto	Cédula	Celular	Acción
juam	No foto	1103016374	0913123123	  
pepe	No foto	1103015374	0913123213	  
Rocio Elizabeth	No foto	1106007386	0987030726	  
Vanesa Jasmin	No foto	1106050782	0959632194	  
Arianna adella	No foto	1725695439	0984145026	  
Thalia	No foto	0953531548	0986146657	  
Pablo Emanuel	No foto	1900726397	0992456863	  
Yeremia	No foto	1105308959	0959081361	  
Camila Mishell	No foto	1150661435	0982334420	  

HU HU024	Permitir al administrador eliminar un psicólogo	Nro. CP-42
Descripción: Verificar que el administrador puede eliminar al psicólogo de la lista.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como psicólogo. • Lista de psicólogos visible. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de psicólogos. • Hacer clic en el botón “Eliminar” para un psicólogo específico. • Confirmar la acción de eliminar. 		
Resultado esperado: El psicólogo seleccionado se puede eliminar de la lista y la lista se actualiza para reflejar los cambios.		
Resultado obtenido: Se muestra una vista para confirmar la acción de eliminar al psicólogo; Después de la confirmación, el psicólogo se borra.		
		

HU HU024	No permitir que el psicólogo elimine a otro psicólogo	Nro. CP-43
Descripción: Verificar que el psicólogo no pueda eliminar un psicólogo de la lista.		

<p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como psicólogo. • Lista de psicólogo visible. 																																													
<p>Pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de psicólogos. • Hacer clic en el botón “Eliminar” para un psicólogo específico. 																																													
<p>Resultado esperado: Permanece en la pantalla actual</p>																																													
<p>Resultado obtenido: No se realiza ninguna acción y permanece en la pantalla actual.</p>																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Foto</th> <th>Cédula</th> <th>Celular</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>juam</td> <td>No foto</td> <td>1103016374</td> <td>0913123123</td> <td>[Ocultar] [Editar] [Eliminar]</td> </tr> <tr> <td>pepe</td> <td>No foto</td> <td>1103015374</td> <td>0913123213</td> <td>[Ocultar] [Editar] [Eliminar]</td> </tr> <tr> <td>Rocío Elizabeth</td> <td>No foto</td> <td>1106007386</td> <td>0987030726</td> <td>[Ocultar] [Editar] [Eliminar]</td> </tr> <tr> <td>Vanesa Jasmin</td> <td>No foto</td> <td>1106050782</td> <td>0959632194</td> <td>[Ocultar] [Editar] [Eliminar]</td> </tr> <tr> <td>Arianna adella</td> <td>No foto</td> <td>1725695439</td> <td>0984145026</td> <td>[Ocultar] [Editar] [Eliminar]</td> </tr> <tr> <td>Thalia</td> <td>No foto</td> <td>0953531548</td> <td>0986146657</td> <td>[Ocultar] [Editar] [Eliminar]</td> </tr> <tr> <td>Pablo Emanuel</td> <td>No foto</td> <td>1900726397</td> <td>0992456863</td> <td>[Ocultar] [Editar] [Eliminar]</td> </tr> <tr> <td>Yeremia</td> <td>No foto</td> <td>1105308959</td> <td>0959081361</td> <td>[Ocultar] [Editar] [Eliminar]</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Foto	Cédula	Celular	Acción	juam	No foto	1103016374	0913123123	[Ocultar] [Editar] [Eliminar]	pepe	No foto	1103015374	0913123213	[Ocultar] [Editar] [Eliminar]	Rocío Elizabeth	No foto	1106007386	0987030726	[Ocultar] [Editar] [Eliminar]	Vanesa Jasmin	No foto	1106050782	0959632194	[Ocultar] [Editar] [Eliminar]	Arianna adella	No foto	1725695439	0984145026	[Ocultar] [Editar] [Eliminar]	Thalia	No foto	0953531548	0986146657	[Ocultar] [Editar] [Eliminar]	Pablo Emanuel	No foto	1900726397	0992456863	[Ocultar] [Editar] [Eliminar]	Yeremia	No foto	1105308959	0959081361	[Ocultar] [Editar] [Eliminar]
Nombre	Foto	Cédula	Celular	Acción																																									
juam	No foto	1103016374	0913123123	[Ocultar] [Editar] [Eliminar]																																									
pepe	No foto	1103015374	0913123213	[Ocultar] [Editar] [Eliminar]																																									
Rocío Elizabeth	No foto	1106007386	0987030726	[Ocultar] [Editar] [Eliminar]																																									
Vanesa Jasmin	No foto	1106050782	0959632194	[Ocultar] [Editar] [Eliminar]																																									
Arianna adella	No foto	1725695439	0984145026	[Ocultar] [Editar] [Eliminar]																																									
Thalia	No foto	0953531548	0986146657	[Ocultar] [Editar] [Eliminar]																																									
Pablo Emanuel	No foto	1900726397	0992456863	[Ocultar] [Editar] [Eliminar]																																									
Yeremia	No foto	1105308959	0959081361	[Ocultar] [Editar] [Eliminar]																																									

HU HU025	Crear planificación con campos vacíos	Nro. CP-44
<p>Descripción: Verificar que se muestra un mensaje de error apropiado cuando se intenta enviar un formulario con campos vacíos.</p>		
<p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario de crear planificación. 		
<p>Pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario de crear planificación. • Completar algunos campos y dejar otros vacíos. • Intentar enviar el formulario. 		
<p>Resultado esperado: Se muestra un mensaje de error indicando que se deben completar todos los campos requeridos.</p>		
<p>Resultado obtenido: Mensaje de rellenar campo vacío.</p>		

Crear planificación

Estudiante
Carlos Ortega

Diagnóstico
TDAH

Edad Biológica
|

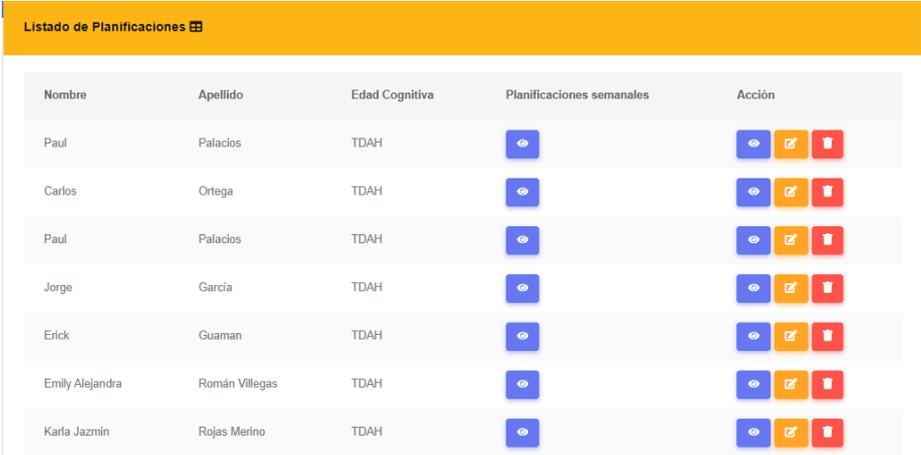
Edad Cognitiva - Lenguaje Verbal

Edad Cognitiva - Lenguaje Comprensivo

! Rellene este campo.

Registrar Planificación

HU HU025	Registro de planificación exitoso	Nro. CP-45
Descripción: Verificar que se puede crear la planificación y se muestra una confirmación de éxito.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> Acceso al formulario de crear planificación. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> Acceder al formulario de crear planificación. Completar todos los campos con la información valida. Enviar el formulario. 		
Resultado esperado: La planificación se crea exitosamente y se muestra la confirmación de éxito.		
Resultado obtenido: Mensaje de planificación se ha creado correctamente.		
<p>The screenshot shows the 'Crear planificación' form with the following fields: Estudiante (Carlos Ortega), Diagnóstico (TDAH), Edad Biológica (empty), Edad Cognitiva - Lenguaje Verbal (empty), and Edad Cognitiva - Lenguaje Comprensivo (empty). A blue button labeled 'Registrar Planificación' is visible. A green notification box at the bottom right displays the message 'Planificación creada correctamente. ✕'.</p>		

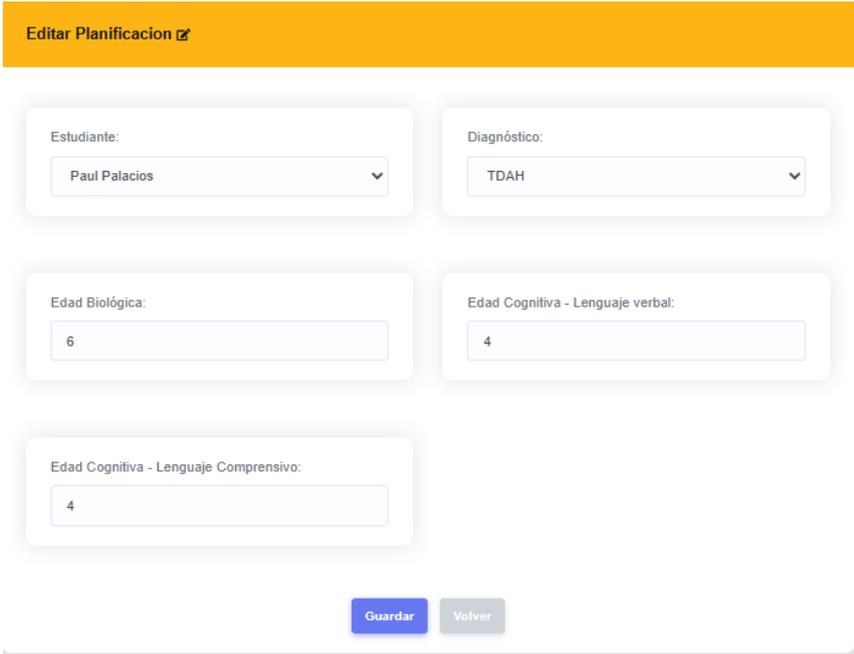
HU HU026	Listar planificaciones	Nro. CP-46
Descripción: Verificar que el sistema muestra la lista de las planificaciones creadas con información relevante.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como administrador o psicólogo. • Opción de ver planificaciones visibles. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Hacer clic en la opción para ver planificaciones • Verificar que la lista de las planificaciones. 		
Resultado esperado: Lista de planificaciones.		
Resultado obtenido: Lista de todas las planificaciones creadas.		
		

HU HU027	Visualización de planificaciones	Nro. CP-47
Descripción: Asegurarse de poder ver la información completa de una planificación.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo como administrador o psicólogo. • Lista de planificaciones visibles. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de planificaciones. • Hacer clic en el botón “Visualizar” para una planificación específica. 		
Resultado esperado: Es visible la información completa de la planificación seleccionada.		
Resultado obtenido: Detalles completos de la planificación.		

Detalles de la planificación

Nombre:	Paul	Edad biológica:	6
Apellido:	Palacios	Edad cognitiva lenguaje comprensivo:	4
Diagnóstico:	TDAH	Edad cognitiva lenguaje comprensivo:	4

[← Volver](#)

HU HU028	Editar planificación	Nro. CP-48
Descripción: Asegúrese de que cuando se seleccione una planificación para editar el formulario muestra la información actual previamente completa.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario de edición de planificación. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario de editar de planificación. • Completar todos los campos con información válida. • Enviar el formulario. 		
Resultado esperado: La planificación se muestra prellenada para editarla		
Resultado obtenido: Formulario para editar la planificación.		
 <p>The screenshot shows a form titled "Editar Planificación" with the following fields:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudiante: Paul Palacios (dropdown menu) Diagnóstico: TDAH (dropdown menu) Edad Biológica: 6 (text input) Edad Cognitiva - Lenguaje verbal: 4 (text input) Edad Cognitiva - Lenguaje Comprensivo: 4 (text input) <p>Buttons: Guardar and Volver</p>		

HU HU029	Eliminar planificación	Nro. CP-49
Descripción: Verificar que se muestra una confirmación cuando se seleccione una planificación para eliminar.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la lista de planificaciones. • Confirmación de eliminación. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Confirmar la eliminación de la planificación. • Asegúrese de que la planificación se elimine permanentemente. 		
Resultado esperado: La planificación seleccionada se puede eliminar de la lista y la lista se actualizará con los cambios.		
Resultado obtenido: Se muestra una vista para confirmar la acción de eliminar la planificación; Después de la confirmación, la planificación se elimina.		
		

HU HU030	Crear planificación semanal con campos vacíos	Nro. CP-50
Descripción: Verificar que se muestra un mensaje de error apropiado cuando se intenta enviar el formulario con campos incompletos.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario de crear planificación semanal. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la lista de planificación. • Selección de la planificación para crear planificación semanal • Acceder al formulario de crear planificación semanal. • Completar algunos campos y dejar otros vacíos. • Intentar enviar el formulario. 		
Resultado esperado: Se muestra un mensaje de error indicando que se deben completar todos los campos obligatorios.		
Resultado obtenido: Mensaje de rellenar campo vacío.		

Crear Planificación Semanal

Planificación
Planificación para Carlos Ortega

Número Semana: 4 Tiempo Previsto: 3

Objetivo: Mejoras Actividad lenguaje: letra p

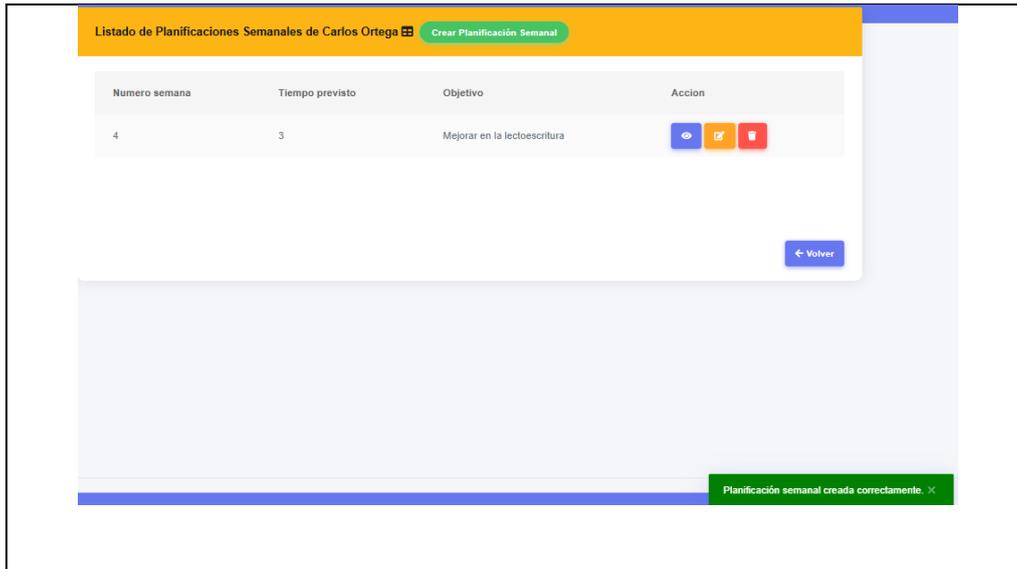
Actividad Cognitiva: motricidad Actividad Sensorial: grafos

Actividades Internalizadas: juegos Actividades Reforzar: |

Registrar Planificación Semanal

! Rellene este campo.

HU HU030	Registro de planificación semanal exitosa	Nro. CP-51
Descripción: Verificar que se puede crear una planificación semanal y que se muestre la confirmación del éxito.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario para crear la planificación semanal. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a un formulario para crear una planificación semanal. • Completar todos los campos con la información valida. • Enviar el formulario. 		
Resultado esperado: La planificación semanal se ha creado exitosamente y se muestra la confirmación de éxito.		
Resultado obtenido: Mensaje de planificación semanal se ha creado correctamente.		



HU HU031	Listar planificaciones semanales	Nro. CP-52
Descripción: Verificar que el sistema muestre una lista de planificaciones semanales creadas con la información relevante.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo. • Opción de ver planificaciones semanales visibles. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Hacer clic en la opción para ver las planificaciones semanales • Verificar que la lista de las planificaciones semanales se puede ver. 		
Resultado esperado: La lista de planificación semanal.		
Resultado obtenido: Lista de todas las planificaciones semanales creadas. 		

HU HU032	Visualización de planificación semanal	Nro. CP-53
Descripción:		

Verificar que se pueda mostrar la información completa de una planificación semanal.

Prerrequisitos:

- Acceso al prototipo como administrador o psicólogo.
- Listado de las planificaciones semanales.

Pasos:

- Acceder a la lista de planificaciones.
- Hacer clic en el botón “Visualizar” para una planificación específica.

Resultado esperado:

Es visible la información completa de la planificación seleccionada.

Resultado obtenido:

Detalles completos de la planificación.

Detalles de la planificación

Nombre:	Paul	Edad biológica:	6
Apellido:	Palacios	Edad cognitiva lenguaje comprensivo:	4
Diagnóstico:	TDAH	Edad cognitiva lenguaje comprensivo:	4

[← Volver](#)

HU	Editar planificación semanal	Nro.
HU033		CP-54
Descripción: Asegúrese de que cuando seleccione una planificación para editar, el formulario muestre la información previamente completa.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none">• Acceso al formulario de edición de planificación.		
Pasos: <ul style="list-style-type: none">• Acceder al formulario de edición de planificación.• Completar todos los campos con información válida.• Enviar el formulario.		
Resultado esperado: La planificación se muestra previamente completa para editarla		
Resultado obtenido: Formulario para editar la planificación.		

✕
Editar Planificación

Estudiante:

Diagnóstico:

Edad Biológica:

Edad Cognitiva - Lenguaje verbal:

Edad Cognitiva - Lenguaje Comprensivo:

HU HU034	Eliminar una planificación semanal	Nro. CP-55
<p>Descripción: Verificar que se muestra una confirmación cuando se seleccione una planificación para eliminar.</p>		
<p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acceso a la lista de planificaciones. Confirmación de eliminación. 		
<p>Pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Confirmar la eliminación de la planificación. Verificar que la planificación se elimine permanentemente. 		
<p>Resultado esperado: La planificación seleccionada se puede eliminar de la lista y se actualiza con los cambios.</p>		
<p>Resultado obtenido: Se muestra una vista para confirmar la acción para eliminar la planificación; Después de la confirmación, la planificación se elimina.</p>		
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <h3 style="margin: 0;">Eliminar Planificación</h3> <p style="font-size: 0.8em; margin: 5px 0;">¿Estás seguro de que deseas eliminar esta planificación?</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px;"> <input type="button" value="Confirmar Eliminación"/> <input type="button" value="Cancelar"/> </div> </div>		

HU HU035	Crear bitácora con campos vacíos	Nro. CP-56
Descripción: Verificar que se muestra un mensaje de error apropiado cuando se intenta enviar el formulario con campos vacíos.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario de crear bitácora. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario de crear una bitácora. • Completar algunos campos y otros vacíos. • Intentar enviar el formulario. 		
Resultado esperado: Se muestra un mensaje de error indicando que se deben completar todos los campos obligatorios.		
Resultado obtenido: Mensaje sobre la selección de un elemento de la lista.		
		

HU HU035	Registro de bitácora exitoso	Nro. CP-57
Descripción: Verificar que se puede crear una bitácora y que se muestra una confirmación del éxito.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario de crear bitácora. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario de crear bitácora. • Completar todos los campos con la información válida. • Enviar el formulario. 		
Resultado esperado: La bitácora se crea exitosamente y se muestra la confirmación de éxito.		
Resultado obtenido: El mensaje de registro se generó correctamente.		

Registrar Bitácora

Estudiante

Planificación

Diagnóstico

Registrar Bitácora

Bitacora creada correctamente.

HU HU036	Listar bitácora	Nro. CP-58																																								
Descripción: Verificar que el sistema muestre una la lista de las bitácoras creadas con información relevante.																																										
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> Acceso al prototipo. Opción de ver bitácoras visibles. 																																										
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> Hacer clic en la opción para ver bitácoras Verificar que la lista de las bitácoras se visualice. 																																										
Resultado esperado: La lista de bitácoras.																																										
Resultado obtenido: Lista de todas las bitácoras creadas.																																										
<div style="background-color: #f9a825; padding: 5px; border: 1px solid black; margin-bottom: 10px;">Bitácoras Registradas </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th>Estudiante</th> <th>Planificación</th> <th>Diagnóstico</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dylan</td> <td>Planificación para Dylan Torres</td> <td>TDAH</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Carlos</td> <td>Planificación para Carlos Ortega</td> <td>TDAH</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Paul</td> <td>Planificación para Paul Palacios</td> <td>TDAH</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Jorge</td> <td>Planificación para Jorge García</td> <td>TDAH</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Allison Yamileth</td> <td>Planificación para Allison Yamileth Maza Cun</td> <td>TDAH</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Margarita</td> <td>Planificación para Margarita Vargas</td> <td>TDAH</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Emily Alejandra</td> <td>Planificación para Emily Alejandra Román Villegas</td> <td>TDAH</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Dayci Lucia</td> <td>Planificación para Dayci Lucia Abad Abad</td> <td>TDAH</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>José</td> <td>Planificación para José Jiménez</td> <td>TDAH</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			Estudiante	Planificación	Diagnóstico	Acción	Dylan	Planificación para Dylan Torres	TDAH		Carlos	Planificación para Carlos Ortega	TDAH		Paul	Planificación para Paul Palacios	TDAH		Jorge	Planificación para Jorge García	TDAH		Allison Yamileth	Planificación para Allison Yamileth Maza Cun	TDAH		Margarita	Planificación para Margarita Vargas	TDAH		Emily Alejandra	Planificación para Emily Alejandra Román Villegas	TDAH		Dayci Lucia	Planificación para Dayci Lucia Abad Abad	TDAH		José	Planificación para José Jiménez	TDAH	
Estudiante	Planificación	Diagnóstico	Acción																																							
Dylan	Planificación para Dylan Torres	TDAH																																								
Carlos	Planificación para Carlos Ortega	TDAH																																								
Paul	Planificación para Paul Palacios	TDAH																																								
Jorge	Planificación para Jorge García	TDAH																																								
Allison Yamileth	Planificación para Allison Yamileth Maza Cun	TDAH																																								
Margarita	Planificación para Margarita Vargas	TDAH																																								
Emily Alejandra	Planificación para Emily Alejandra Román Villegas	TDAH																																								
Dayci Lucia	Planificación para Dayci Lucia Abad Abad	TDAH																																								
José	Planificación para José Jiménez	TDAH																																								

HU HU037	Visualizar bitácora	Nro. CP-59
Descripción: Verificar que se puede mostrar la información completa de una bitácora.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo. • Lista de bitácoras visibles. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de bitácoras. • Hacer clic en el botón “Visualizar” en una bitácora específica. 		
Resultado esperado: La información completa sobre la bitácora seleccionada es visible.		
Resultado obtenido: Detalles completos de la bitácora.		
		

HU HU038	Editar bitácora	Nro. CP-60
Descripción: Verificar que cuando se seleccione una bitácora para editar, el formulario muestra información previamente completada.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario de edición de la bitácora. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario de edición de la bitácora. • Completar todos los campos con información válida. • Enviar el formulario. 		
Resultado esperado: La bitácora se muestra para editarla		
Resultado obtenido: Formulario para editar la bitácora.		

Editar Bitacora [✕](#)

Estudiante:

Carlos Ortega ▼

Planificación:

Planificación para Carlos Ortega ▼

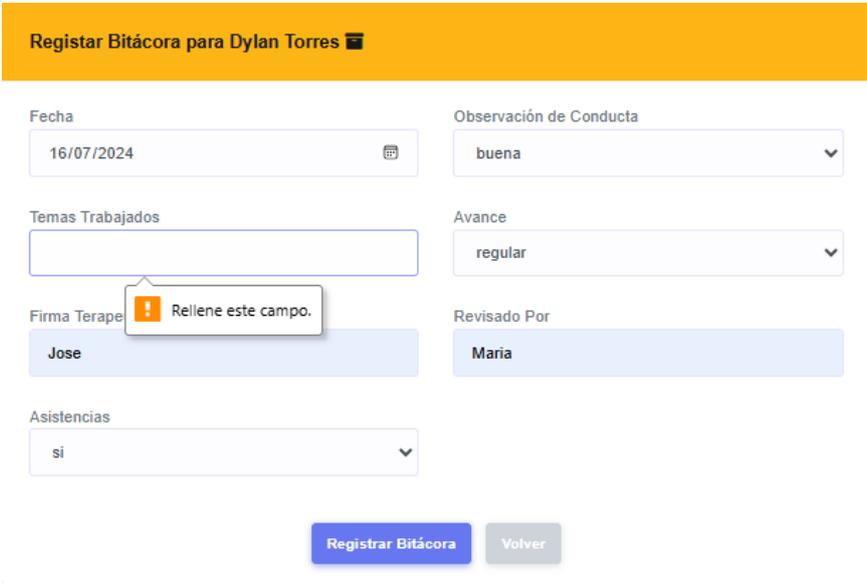
Diagnóstico:

TDAH ▼

Guardar

Volver

HU HU039	Eliminar bitácora	Nro. CP-61
Descripción: Verificar que se muestra una confirmación cuando se seleccione una bitácora para eliminar.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> Acceso a la lista de las bitácoras. Confirmación de eliminación. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> Confirmar la eliminación de la bitácora seleccionada. Verificar que la bitácora se elimine permanentemente. 		
Resultado esperado: Mostrar para confirmar la eliminación de la bitácora seleccionada.		
Resultado obtenido: Se muestra un mensaje para confirmar la acción de borrar la bitácora; Después de la confirmación, la bitácora se elimina.		
<hr style="border: 0.5px solid #ccc; margin-bottom: 10px;"/> <h2 style="margin: 0;">Confirmar Eliminación</h2> <hr style="border: 0.5px solid #ccc; margin-bottom: 10px;"/> <p style="font-size: 0.9em; margin: 0;">¿Estás seguro de que deseas eliminar la bitacora de "Carlos Ortega"?</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px; margin-top: 10px;"> <div style="background-color: #e74c3c; color: white; padding: 5px 15px; border-radius: 3px; cursor: pointer;">Confirmar Eliminación</div> <div style="background-color: #d9d9d9; padding: 5px 15px; border-radius: 3px; cursor: pointer;">Cancelar</div> </div> <hr style="border: 0.5px solid #ccc; margin-top: 10px;"/>		

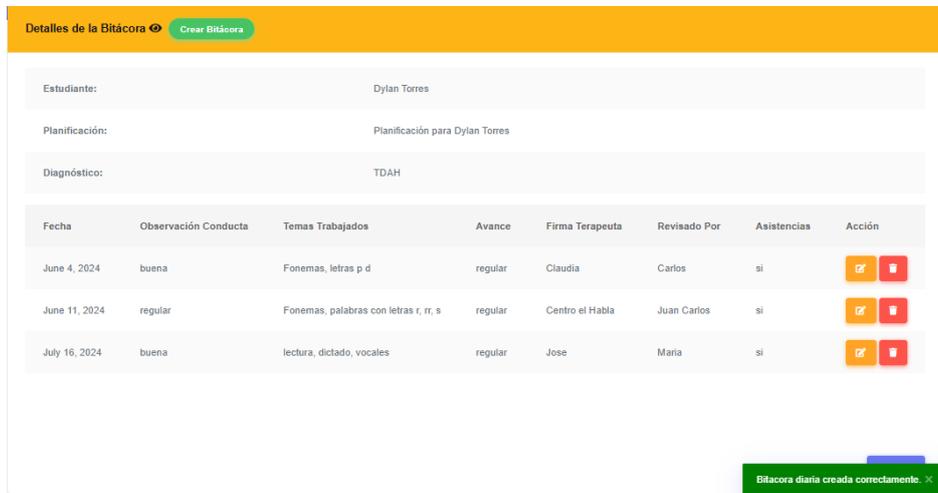
HU HU040	Crear bitácora diaria con campos vacíos	Nro. CP-62
Descripción: Verificar que se muestra un mensaje de error apropiado cuando intenta enviar el formulario con campos incompletos.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario de crear bitácora diaria. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de las bitácoras. • Visualizar una bitácora. • Acceder al formulario para crear una bitácora diaria. • Completar algunos campos y dejar otros incompletos. • Intentar enviar el formulario. 		
Resultado esperado: Aparece un mensaje de error indicando que se deben completar todos los campos obligatorios.		
Resultado obtenido: Mensaje de rellenar el campo vacío.		
		

HU HU040	Registro de bitácora diaria exitoso	Nro. CP-63
Descripción: Verificar que se puede crear una bitácora diaria y muestra una confirmación de éxito.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario de crear una bitácora diaria. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario para una crear bitácora diaria. • Completar todos los campos con la información valida. • Enviar el formulario. 		
Resultado esperado:		

La bitácora diaria se creó exitosamente y se muestra una confirmación de éxito.

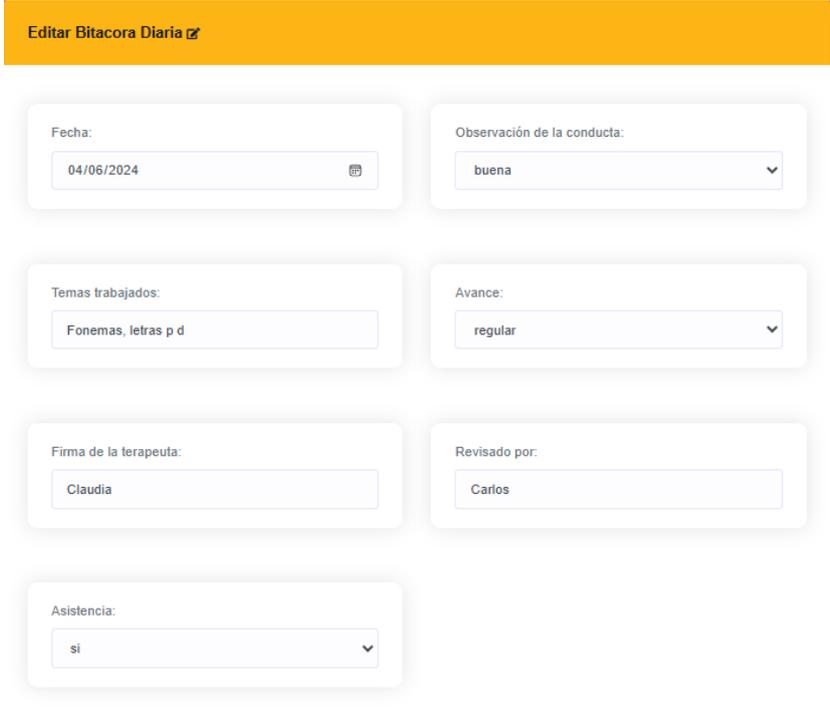
Resultado obtenido:

Mensaje de bitácora diaria creada correctamente.



HU HU041	Listar bitácora diaria	Nro. CP-64																																
Descripción: Verificar que el sistema muestra una lista de las bitácoras diarias creadas con la información relevante.																																		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al prototipo. • Opción de ver bitácoras diarias. 																																		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de bitácoras • Verificar que la lista de las bitácoras diarias se observa. 																																		
Resultado esperado: Lista de bitácoras diarias.																																		
Resultado obtenido: Lista de todas las bitácoras diarias.																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Observación Conducta</th> <th>Temas Trabajados</th> <th>Avance</th> <th>Firma Terapeuta</th> <th>Revisado Por</th> <th>Asistencias</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>June 4, 2024</td> <td>buena</td> <td>Fonemas, letras p d</td> <td>regular</td> <td>Claudia</td> <td>Carlos</td> <td>si</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>June 11, 2024</td> <td>regular</td> <td>Fonemas, palabras con letras r, rr, s</td> <td>regular</td> <td>Centro el Habla</td> <td>Juan Carlos</td> <td>si</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>July 16, 2024</td> <td>buena</td> <td>lectura, dictado, vocales</td> <td>regular</td> <td>Jose</td> <td>Maria</td> <td>si</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">← Volver</p>			Fecha	Observación Conducta	Temas Trabajados	Avance	Firma Terapeuta	Revisado Por	Asistencias	Acción	June 4, 2024	buena	Fonemas, letras p d	regular	Claudia	Carlos	si		June 11, 2024	regular	Fonemas, palabras con letras r, rr, s	regular	Centro el Habla	Juan Carlos	si		July 16, 2024	buena	lectura, dictado, vocales	regular	Jose	Maria	si	
Fecha	Observación Conducta	Temas Trabajados	Avance	Firma Terapeuta	Revisado Por	Asistencias	Acción																											
June 4, 2024	buena	Fonemas, letras p d	regular	Claudia	Carlos	si																												
June 11, 2024	regular	Fonemas, palabras con letras r, rr, s	regular	Centro el Habla	Juan Carlos	si																												
July 16, 2024	buena	lectura, dictado, vocales	regular	Jose	Maria	si																												

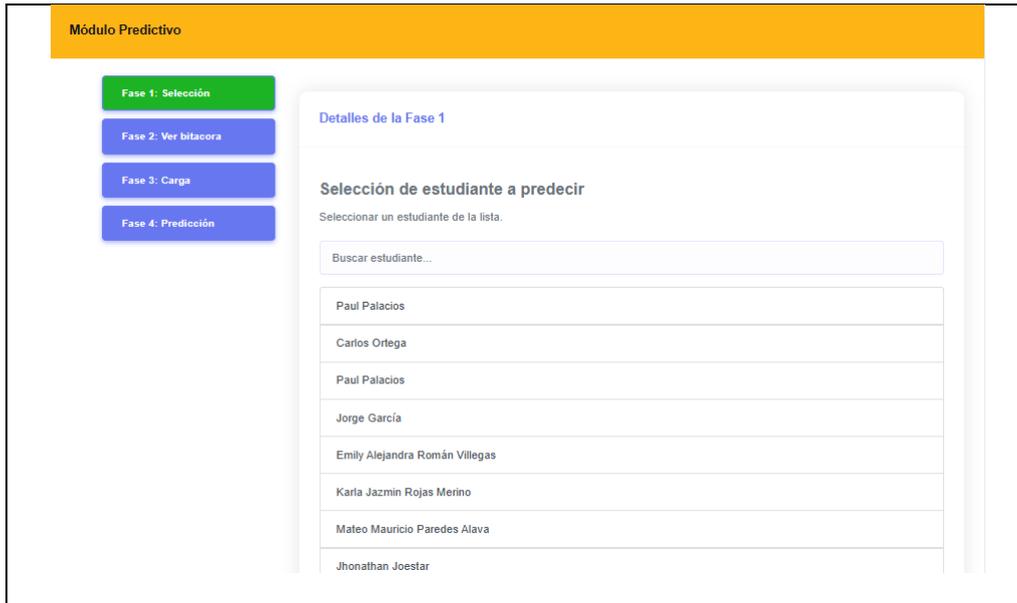
HU HU043	Editar bitácora diaria	Nro. CP-65
--------------------	-------------------------------	----------------------

<p>Descripción: Verificar que cuando se selecciona una bitácora diaria para editar el formulario muestra los datos anteriores.</p>
<p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario de edición de la bitácora diaria.
<p>Pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario de edición de la bitácora diaria. • Completar todos los campos con información válida. • Enviar el formulario.
<p>Resultado esperado: La bitácora diaria se muestra para editarla</p>
<p>Resultado obtenido: Formulario para editar la bitácora diaria.</p> 

HU HU044	Eliminar una bitácora diaria	Nro. CP-66
-------------	------------------------------	---------------

<p>Descripción: Verificar que se observa la confirmación cuando se selecciona una bitácora diaria para eliminar.</p>
<p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la lista de las bitácoras diarias. • Confirmación de eliminación.
<p>Pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Confirmar la eliminación de la bitácora diaria seleccionada. • Verificar que la bitácora diaria se eliminó.
<p>Resultado esperado: Se visualiza la vista para confirmar la eliminación de la bitácora diaria seleccionada.</p>
<p>Resultado obtenido: Se muestra una vista para confirmar la acción de borrar a la bitácora diaria, una vez confirmada se borra la bitácora diaria.</p> <div style="text-align: center;">  </div>

HU HU046	Filtrar la lista de los estudiantes según su edad y diagnóstico	Nro. CP-67
<p>Descripción: Verificar que el usuario puede filtrar la lista de estudiantes según criterios específicos como edad y diagnóstico de TDAH.</p>		
<p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la lista de estudiantes. 		
<p>Pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceder a la lista de estudiantes. • Verificar que solo se visualizan estudiantes por edad y diagnóstico de TDAH. • Verificar que la lista se actualiza cuando se realizan cambios. 		
<p>Resultado esperado: Se filtran la lista de estudiantes según edad y diagnóstico de TDAH.</p>		
<p>Resultado obtenido: Se muestra la lista con los estudiantes que tienen de 7 a 8 años con TDAH.</p>		



HU HU046	Selección de un estudiante de la lista	Nro. CP-68
Descripción: Verificar que el usuario seleccione correctamente al estudiante.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la lista de estudiantes. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al prototipo de sistema. • Acceder al módulo predictivo. • Acceder a la lista de estudiantes. • Seleccionar al estudiante 		
Resultado esperado: El usuario puede seleccionar a cualquier estudiante de la lista y esto habilitará la siguiente fase.		
Resultado obtenido: Estudiante seleccionado		

HU HU046	No existe el estudiante en la lista	Nro. CP-69
Descripción: Verificar que no existe el estudiante en la lista		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la lista de estudiantes. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al prototipo del sistema • Acceder al módulo predictivo • Acceder a la lista de estudiantes. • No se seleccionó al estudiante 		
Resultado esperado: No se encuentra el estudiante en la lista, por lo que no se habilita la siguiente fase.		
Resultado obtenido: No aparece el estudiante.		
		

HU HU047	Selección de modelo predeterminado	Nro. CP-70
Descripción: Verifique que el usuario pueda seleccionar un modelo predeterminado en la interfaz del módulo predictivo		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la lista de estudiantes. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al módulo predictivo. • Tercera fase del módulo predictivo • Seleccione el modelo predeterminado. • Asegúrese de que el modelo esté seleccionado correctamente. 		
Resultado esperado: El usuario puede seleccionar el modelo predeterminado en la interfaz del módulo predictivo y el modelo se seleccionará correctamente. Como resultado, aparecerá un mensaje indicando que el modelo predeterminado se ha cargado correctamente.		
Resultado obtenido:		

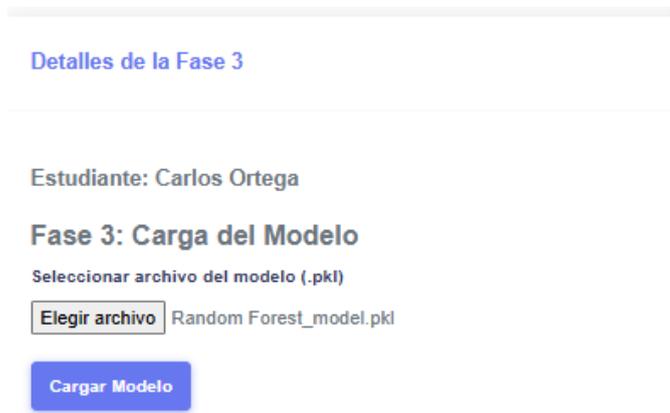
Mensaje, el modelo predeterminado se cargó correctamente.



HU HU047	Permite a los administradores cargar un modelo personalizado	Nro. CP-71
Descripción: Verificar que el administrador puede seleccionar un modelo personalizado en la interfaz del módulo predictivo.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al sistema como administrador • Acceso al módulo predictivo 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al módulo predictivo. • Seleccionar la opción para cargar un modelo personalizado. 		
Resultado esperado: El administrador tiene acceso para cargar su propio modelo personalizado.		
Resultado obtenido: Acceso para cargar un modelo personalizado. <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>Detalles de la Fase 3</p> <hr/> <p>Estudiante: Carlos Ortega</p> <p>Fase 3: Carga del Modelo</p> <p>Seleccionar archivo del modelo (.pkl)</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; display: inline-block;">Elegir archivo</div> No se ha seleccionado ningún archivo <p>Cargar Modelo</p> </div>		

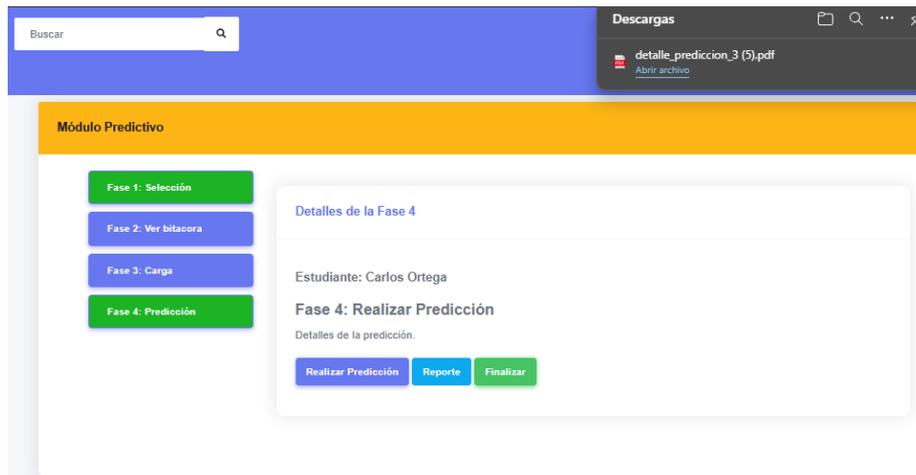
HU HU047	No permitir a los psicólogos cargar un modelo personalizado	Nro. CP-72
Descripción: Verificar que el psicólogo no pueda cargar un modelo personalizado desde la interfaz del módulo predictivo.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al sistema como psicólogo • Acceso al módulo predictivo. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al módulo predictivo. • Estar en la tercera fase del módulo predictivo. 		
Resultado esperado: El psicólogo no observará la función de cargar su propio modelo personalizado.		
Resultado obtenido: No tiene acceso para cargar un modelo personalizado en la interfaz del módulo predictivo. <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>Detalles de la Fase 3</p> <hr style="width: 30%; margin: 10px auto;"/> <p>Estudiante: Carlos Ortega</p> <p>Fase 3: Carga del Modelo</p> <p>No tienes permisos para cargar un modelo.</p> <div style="border: 1px solid green; background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-top: 10px;"> Utilizar el modelo predeterminado </div> </div>		

HU HU047	Cargar un modelo no valido	Nro. CP-73
Descripción: Asegurarse de que el prototipo maneje correctamente los errores al cargar un modelo que no sea válido.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al sistema como administrador • Intentar cargar un modelo no válido. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Intentar cargar un archivo de modelo no válido. • Verificar el mensaje de error. 		
Resultado esperado: El prototipo maneja correctamente el error y muestra un mensaje de error apropiado al intentar cargar un modelo no válido.		
Resultado obtenido: La siguiente fase no se activa.		

HU HU047	Carga de un modelo valido	Nro. CP-74
Descripción: Verificar que el prototipo cargue correctamente un modelo valido		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al sistema como administrador • Archivo de modelo personalizado disponible. • Cargar modelo valido. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Intentar cargar un archivo de modelo valido. • Verificar de mensaje de éxito 		
Resultado esperado: Se carga correctamente el modelo.		
Resultado obtenido: Se habilita la siguiente fase. 		

HU HU048	Generar archivo correspondiente para exportación	Nro. CP-75
Descripción: Verificar que el prototipo genera y descarga el archivo correspondiente para exportación.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al módulo predictivo. • Resultados de predicción disponibles. 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Acceder al módulo de análisis predictivo. • Seleccionar la opción para exportar resultados de predicción. • Verificar la generación del archivo. • Descarga el archivo 		
Resultado esperado: El prototipo genera y descarga el archivo correspondiente para exportación.		
Resultado obtenido:		

Descarga del archivo como PDF.



HU HU048	Visualizar resultados del archivo exportado	Nro. CP-76																														
<p>Descripción: Verificar que el archivo exportado contiene los resultados de predicción correctos.</p>																																
<p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al módulo predictivo. • Generación y descarga de archivo de predicción. 																																
<p>Pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exportar resultados de predicción. • Descargar el archivo. • Verificar que el archivo contiene los datos correctos. 																																
<p>Resultado esperado: El archivo exportado contiene los resultados de predicción correctos.</p>																																
<p>Resultado obtenido: Visualización del archivo descargado.</p> <table border="1" data-bbox="842 1697 1220 1818"> <thead> <tr> <th></th> <th>precision</th> <th>recall</th> <th>f1-score</th> <th>support</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bajo</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>accuracy</td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>macro avg</td> <td>0.50</td> <td>0.50</td> <td>0.00</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>weighted avg</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>				precision	recall	f1-score	support	Bajo	1.00	0.00	0.00	1.0	Medio	0.00	1.00	0.00	0.0	accuracy			1.00	1.0	macro avg	0.50	0.50	0.00	1.0	weighted avg	1.00	0.00	0.00	1.0
	precision	recall	f1-score	support																												
Bajo	1.00	0.00	0.00	1.0																												
Medio	0.00	1.00	0.00	0.0																												
accuracy			1.00	1.0																												
macro avg	0.50	0.50	0.00	1.0																												
weighted avg	1.00	0.00	0.00	1.0																												

Anexo 5. Cuestionario de aceptación del Módulo predictivo de acuerdo al modelo TAM.

Cuestionario de Evaluación en base a la facilidad de uso, Utilidad percibida, Actitud de uso e Intención de uso de acuerdo al modelo TAM.

Responsable:	José Andrés Ríos Hidalgo
Preguntas en base a la facilidad de uso	
Identificador	Pregunta
FU1	¿Considera que el uso del Módulo Predictivo es fácil?
FU2	¿Considera que aprender a usar el Módulo Predictivo es claro y comprensible?
FU3	¿Aprender a usar el Módulo Predictivo no significa un problema?
FU4	¿Cree que el Módulo Predictivo requiere un tiempo mínimo de aprendizaje para su utilización?
FU5	¿Considera que el “Módulo Predictivo” es intuitivo de usar?
FU6	¿Considera que el “Módulo Predictivo” es accesible y fácil de usar para personas con diferentes niveles de habilidades tecnológicas?
FU7	¿Considera que el uso del “Módulo Predictivo” podría facilitar el proceso de aprendizaje de la lectoescritura en niños con TDAH?
FU8	¿Considera que resulta fácil adquirir las habilidades necesarias para utilizar el “Módulo Predictivo”?
Preguntas en base a la Utilidad percibida	
Identificador	Pregunta
UP01	¿Considera Que el uso del “Módulo Predictivo” permite conocer el progreso en la lectoescritura de los niños de manera más rápida?
UP02	¿Considera que el “Módulo Predictivo” es muy útil?
UP03	¿Considera que el “Módulo Predictivo” podría ser un recurso valioso para los psicólogos que trabajan en el área educativa?
UP04	¿Considera que el “Módulo Predictivo” identifica adecuadamente los temas que se podrían recomendar para mejorar el avance en la lectoescritura?
UP05	¿Considera que el uso del “Módulo Predictivo” permitiría al psicólogo evaluar el progreso en la lectoescritura de manera más rápida y eficiente?
UP06	¿Considera que el “Módulo Predictivo” podría ayudar a adaptar la enseñanza de la lectoescritura según las necesidades de cada niño?

UP07	¿Considera que el “Módulo Predictivo” proporciona una manera efectiva para conocer cómo están desarrollándose las habilidades de lectoescritura de los niños?
UP08	¿Cree que el uso del “Módulo Predictivo” proporciona una forma eficaz de monitorear el avance en la lectoescritura de los niños con TDAH?
Preguntas en base a la Actitud de uso	
Identificador	Pregunta
UP01	¿Tiene Una actitud positiva hacia el uso del “Módulo Predictivo”?
UP02	¿Considera que el “Módulo Predictivo” es beneficioso para los niños con TDAH?
UP03	¿Considera que el “Módulo Predictivo” es una herramienta valiosa para apoyar el aprendizaje de la lectoescritura?
UP04	¿Tiene una opinión positiva sobre el uso del “Módulo Predictivo” para conocer el progreso de la lectoescritura en niños con TDAH?
UP05	¿Cree que el “Módulo Predictivo” tiene el potencial de mejorar la calidad de la educación en niños con TDAH con dificultades en la lectoescritura?
UP06	¿Considera de agrado utilizar el “Módulo Predictivo” para conocer el progreso en la lectoescritura en niños con TDAH?
UP07	¿Tiene confianza en la capacidad del “Módulo Predictivo” para mejorar las habilidades de lectoescritura en niños con TDAH?
UP08	¿Considera que el “Módulo Predictivo” puede ser una solución efectiva para abordar los desafíos educativos en niños con TDAH con dificultades en la lectoescritura?
Preguntas en base a la Intención de uso	
Identificador	Pregunta
IU01	¿Considera que el uso del “Módulo Predictivo” facilita conocer el progreso en la lectoescritura de manera más fácil y rápida?
IU02	¿Tiene la intención de recomendar el uso del “Módulo Predictivo” a otros psicólogos?
IU03	¿Tendrá en cuenta la opinión de otros psicólogos que usaron el “Módulo Predictivo”?

IU04	¿Tiene la intención de usar el “Módulo Predictivo” para predecir el avance de la lectoescritura?
IU05	¿Considera que el “Módulo Predictivo” tiene el potencial de ser una herramienta útil dentro del contexto educativo para ayudar a los psicólogos a conocer el progreso en la lectoescritura de niños con TDAH?
IU06	¿Está interesado/a en utilizar el “Módulo Predictivo” como una herramienta para evaluar el progreso en la lectoescritura de niños con TDAH en el futuro?
IU07	¿Considera que el “Módulo Predictivo” podría ser beneficioso para optimizar el seguimiento y conocimiento del progreso en la lectoescritura de niños con TDAH?
IU08	¿Planeas evaluar la viabilidad y el potencial del “Módulo Predictivo” como una herramienta de apoyo en tu futura práctica con niños que tienen TDAH?

Anexo 6. Resultado de la aceptación del Módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad de acuerdo al Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM).

PLANIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN

- **Duración:** 60 min
- **Fecha:** 10/07/2024 y 11/07/2024
- **Participantes:**
 - Tesista José Andrés Ríos Hidalgo
 - Estudiantes de la carrera de Psicología Clínica de 6^{to} y 8^{vo} ciclo
- **Uso del prototipo y del módulo predictivo**
- **Aplicación de la encuesta**
- **Enlace del formulario:** <https://forms.gle/fz2s8eJeXw1svi7i9>

PREGUNTAS

Las preguntas para la evaluación de aceptación del Módulo predictivo se muestran en el **Anexo 5**.

TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados de la evaluación TAM de acuerdo a cada categoría del modelo TAM, en la que participaron un total de 51 estudiantes de Psicología Clínica.

En la Tabla A6 1 se muestran los resultados generales de la evaluación TAM con respecto a la categoría de Facilidad de Uso.

Tabla A6 1. Resultado de la evaluación TAM - Facilidad de uso.

Facilidad de Uso	Nada/Totalmente en desacuerdo (%)	Bajo/En desacuerdo (%)	Normal/ Indiferente (%)	Medio/De acuerdo (%)	Alto/ Totalmente de acuerdo (%)
FU01	-	5.9	7.8	49	37.3
FU02	-	5.9	5.9	43.1	45.1
FU03	-	3.9	11.8	49	35.3
FU04	-	-	7.8	47.1	45.1
FU05	-	9.8	17.6	45.1	27.5
FU06	-	13.7	13.7	37.3	35.3
FU07	-	-	5.9	41.2	52.9

FU08	-	-	13.7	41.2	45.1
------	---	---	------	------	------

En la Tabla A6 2 se muestra los resultados generales de la evaluación TAM con respecto a la categoría de Utilidad percibida.

Tabla A6 2. Resultado de la evaluación TAM - Utilidad percibida.

Utilidad percibida	Nada/Totalmente en desacuerdo (%)	Bajo/En desacuerdo (%)	Normal/ Indiferente (%)	Medio/De acuerdo (%)	Alto/ Totalmente de acuerdo (%)
UP01	-	-	5.9	27.5	66.7
UP02	-	2	2	33.3	62.7
UP03	-	2	5.9	25.5	66.7
UP04	-	-	9.8	37.3	52.9
UP05	-	2	7.8	39.2	51
UP06	19.6	2	5.9	43.1	29.4
UP07	-	-	5.9	41.2	52.9
UP08	-	3.9	5.9	37.3	52.9

En la Tabla A6 3 se muestra los resultados generales de la evaluación TAM con respecto a la categoría de Actitud de uso.

Tabla A6 3. Resultado de la evaluación TAM - Actitud de uso.

Actitud de uso	Nada/Totalmente en desacuerdo (%)	Bajo/En desacuerdo (%)	Normal/ Indiferente (%)	Medio/De acuerdo (%)	Alto/ Totalmente de acuerdo (%)
AU01	-	2	5.9	49	43.1
AU02	-	-	2	43.1	54.9
AU03	-	-	2	54.9	43.1
AU04	-	-	3.9	47.1	49
AU05	-	-	5.9	43.1	51
AU06	-	2	3.9	54.9	39.2
AU07	2	-	9.8	62.7	25.5
AU08	-	-	7.8	52.9	39.2

En la **Tabla 49** se muestra los resultados generales de la evaluación TAM con respecto a la categoría de Intención de uso.

Tabla A6 4. Resultado de la evaluación TAM - Intención de uso.

Intención de uso	Nada/Totalmente en desacuerdo (%)	Bajo/En desacuerdo (%)	Normal/Indiferente (%)	Medio/De acuerdo (%)	Alto/ Totalmente de acuerdo (%)
IU01	-	-	3.9	56.9	39.2
IU02	-	2	9.8	49	39.2
IU03	-	-	5.9	35.3	58.8
IU04	2	2	5.9	56.9	33.3
IU05	-	-	5.9	49	45.1
IU06	-	3.9	7.8	51	37.3
IU07	-	-	7.8	49	43.1
IU08	-	-	11.8	49	39.2

REPRESENTACIÓN GRAFICA DE RESULTADOS

Facilidad de Uso

Como se presentó en la Tabla A6 1, los encuestados de Psicología Clínica manifestaron su postura respecto a la facilidad de uso del Módulo Predictivo en diversas dimensiones (FU01 a FU08). Las cuales fueron: el 37,3% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, mientras que el 49% indicaron estar en un grado de medio/de acuerdo, por otro lado, el 7,8% indicaron un grado de normal/indiferente, mientras que el 5.9% indicaron estar en un grado bajo/en desacuerdo, esto con la facilidad de uso del módulo (FU01), como se muestra en la Figura A6 1.

¿Considera que el uso del "Módulo Predictivo" es fácil?

51 respuestas

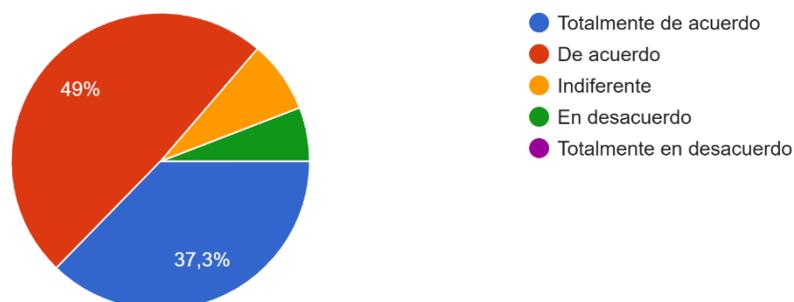


Figura A6 1. Pregunta FU1

Respecto a la claridad y comprensibilidad en el aprendizaje del módulo (FU02), el 45,1% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, mientras que el 43,1% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, por otro lado, el 3% indicaron estar en un grado normal/indiferente y el 5,9 en un grado bajo/en desacuerdo como se visualiza en la Figura A6 2.

¿Considera que aprender a usar el "Módulo Predictivo" es claro y comprensible?

51 respuestas

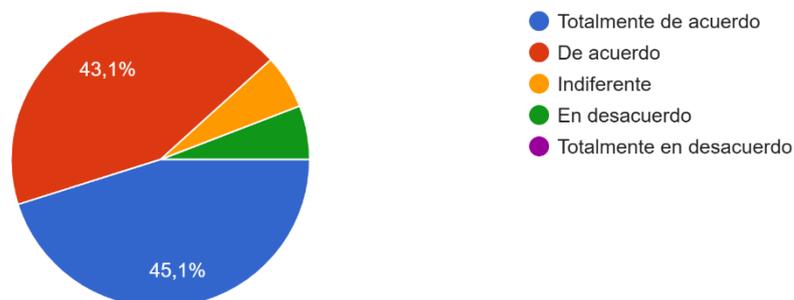


Figura A6 2. Pregunta FU2.

En cuanto a no encontrar problemas en el aprendizaje del módulo (FU03), el 35,3% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 49% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 11,8% están en un grado normal/indiferente, mientras que el 3,9% indicaron estar en un grado bajo/en desacuerdo, como se observa en la Figura A6 3.

¿Aprender a usar el "Módulo Predictivo" no significa un problema?

51 respuestas

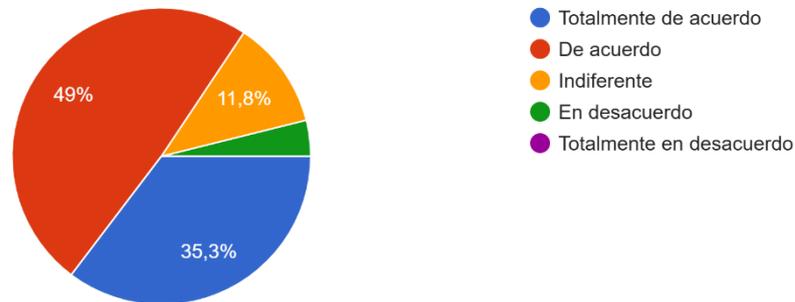


Figura A6 3. Pregunta FU3.

Sobre el tiempo mínimo de aprendizaje para la utilización del módulo (FU04), el 54,1% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 47,1% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, mientras que el 7,8% indicaron estar en un grado normal/indiferente, como se muestra en la Figura A6 4.

¿Cree que el "Módulo Predictivo" requiere un tiempo mínimo de aprendizaje para su utilización?

51 respuestas

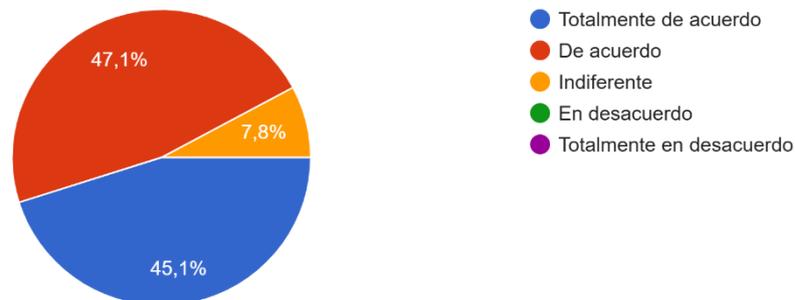


Figura A6 4. Pregunta FU4.

Sobre si el módulo es intuitivo de usar (UP04), el 27,5% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, mientras que el 45,1% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 17,6% un grado normal/indiferente, el 9,8% indicaron un grado bajo/en desacuerdo, como se muestra en la Figura A6 5.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" es intuitivo de usar?

51 respuestas

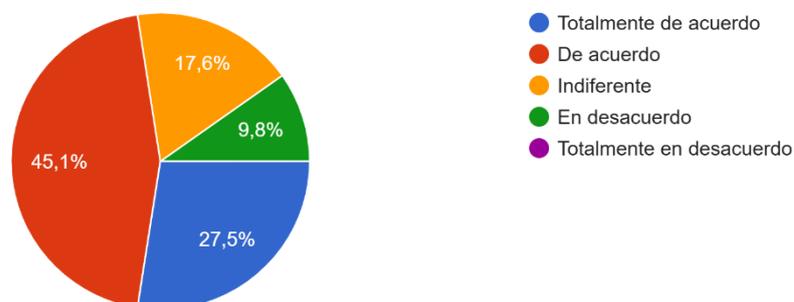


Figura A6 5. Pregunta FU5.

En relación a que si el “Módulo Predictivo” es accesible y fácil de usar para personas con diferentes niveles de habilidades tecnológicas (UP05), el 35.3% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 37.3% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 13.7% en un grado normal/indiferente y el 13.7% en un grado bajo/en desacuerdo, como se visualiza en la Figura A6 6.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" es accesible y fácil de usar para personas con diferentes niveles de habilidades tecnológicas?

51 respuestas

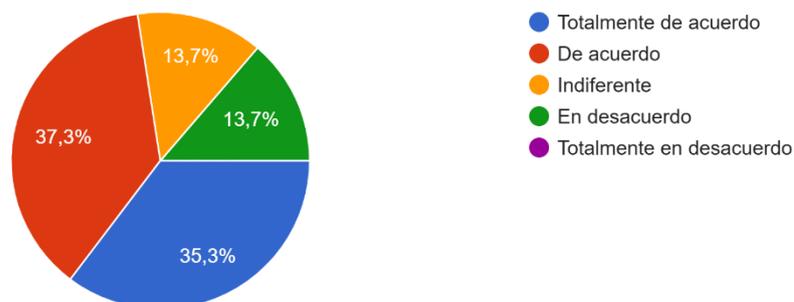


Figura A6 6. Pregunta FU6.

Respecto a facilitar el proceso de aprendizaje de la lectoescritura en niños con TDAH con el uso del “Módulo Predictivo” (UP06), el 52.9% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 41.2% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo y el 5.9% un grado normal/indiferente, como muestra en la Figura A6 7.

¿Considera que el uso del "Módulo Predictivo" podría facilitar el proceso de aprendizaje de la lectoescritura en niños con TDAH?

51 respuestas

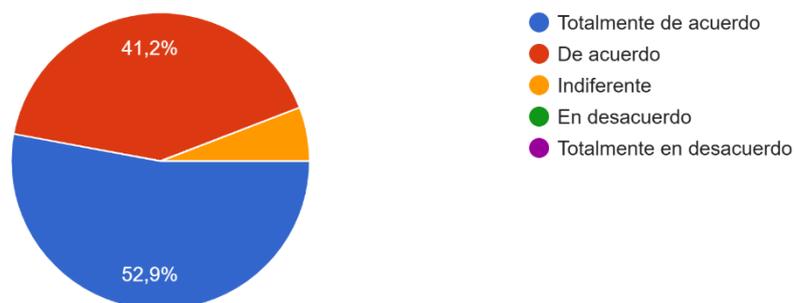


Figura A6 7. Pregunta FU7.

Finalmente, en cuanto a adquirir fácilmente habilidades necesarias para utilizar el “Módulo Predictivo” (UP07), el 45.1% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 41.2% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo y el 13.7% un grado normal/indiferente, como se presenta en la Figura A6 8.

¿Considera que resulta fácil adquirir las habilidades necesarias para utilizar el "Módulo Predictivo"?

51 respuestas

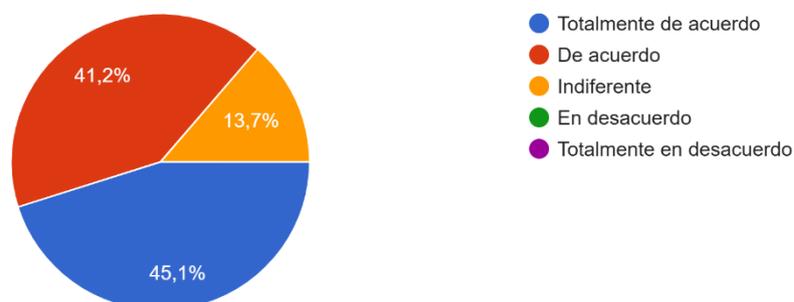


Figura A6 8. Pregunta FU8.

Utilidad percibida

Como se presentó en la Tabla A6 2, los encuestados de Psicología clínica manifestaron su postura respecto a la utilidad percibida del Módulo Predictivo (UP01-UP08). Las cuales fueron: el 66,7% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 27,5% en un grado medio/de acuerdo con la utilidad percibida del módulo para conocer en el progreso de lectoescritura (UP01), mientras que el 5.9% indicaron estar en un grado bajo/indiferente

como se muestra en la Figura A6 9.

¿Considera que el uso del "Módulo Predictivo" permite conocer el progreso en la lectoescritura de los niños de manera más rápida?

51 respuestas

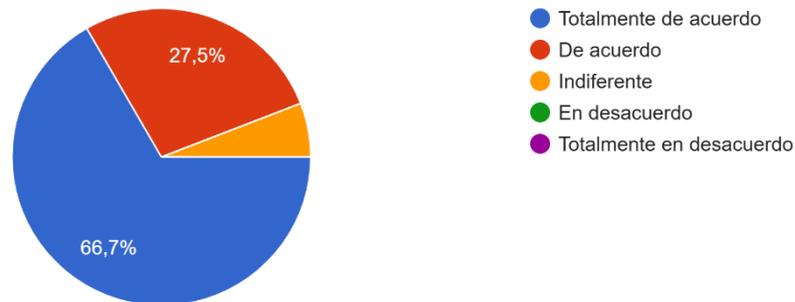


Figura A6 9. Pregunta UP1.

Respecto a la utilidad del módulo (UP02), el 62,7% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, mientras que el 33,3% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, por otro lado, el 2% indicaron un grado normal/indiferente y el restante 2% un grado bajo/en desacuerdo como se muestra en la Figura A6 10.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" es muy útil?

51 respuestas

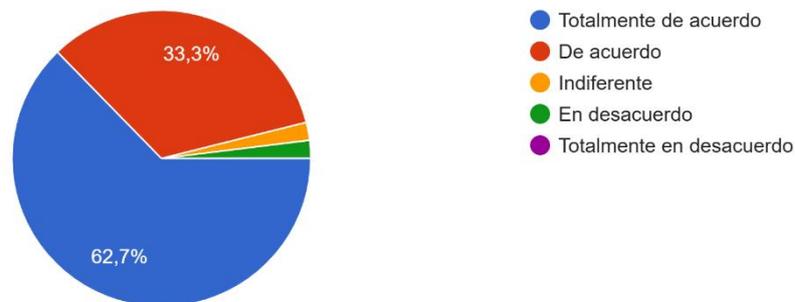


Figura A6 10. Pregunta UP2.

En cuanto módulo predictivo como recurso valioso que podrían trabajar en el área educativa los psicólogos (UP03), el 66,7% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 25,5% en un grado medio/de acuerdo, el 5,9% indicaron estar en un grado normal/indiferente, mientras que el 2% indicaron estar en un grado bajo/en desacuerdo, como se visualiza en la Figura A6 11.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" podría ser un recurso valioso para los psicólogos que trabajan en el área educativa?

51 respuestas

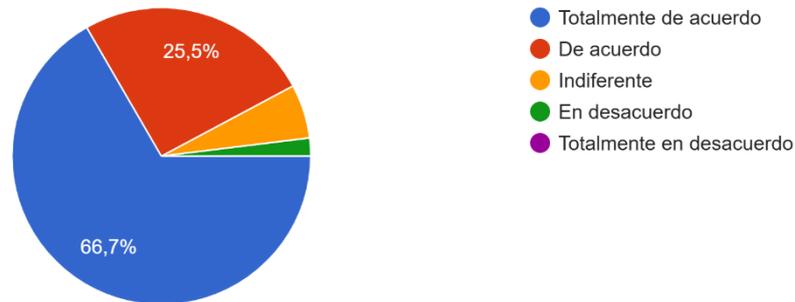


Figura A6 11. Pregunta UP3.

Sobre si el módulo predictivo identifica adecuadamente los temas que se podrían recomendar para mejorar el avance en la lectoescritura (UP04), el 52,9% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, mientras que el 37,3% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 9,8% en un grado normal/indiferente, como se observa en la Figura A6 12.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" identifica adecuadamente los temas que se podrían recomendar para mejorar el avance en la lectoescritura?

51 respuestas

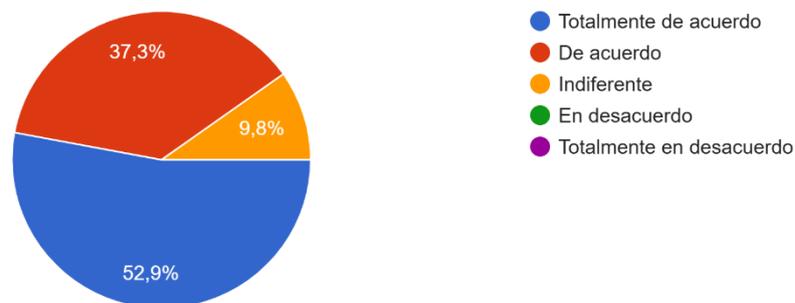


Figura A6 12. Pregunta UP4.

En relación a la capacidad del módulo para para evaluar el progreso en la lectoescritura más rápida y eficiente (UP05), el 51% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 39,2% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, 7,8% un grado normal/indiferente y el 2% en un grado bajo/en desacuerdo, como se visualiza en la Figura A6 13.

¿Considera que el uso del "Módulo Predictivo" permitiría al psicólogo evaluar el progreso en la lectoescritura de manera más rápida y eficiente?

51 respuestas

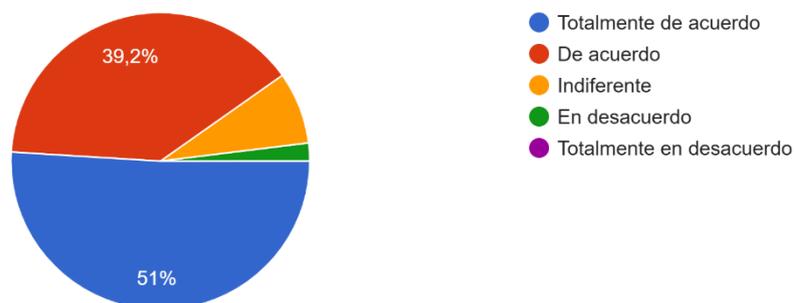


Figura A6 13. Pregunta UP5.

Respecto a la percepción de ayudar a adaptar la enseñanza de lectoescritura según las necesidades de cada niño (UP06), el 29.4% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 43.1% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 5.9% un grado normal/indiferente, el 2% un grado bajo/en desacuerdo y el 19.6% en un grado nada/totalmente en desacuerdo, como se visualiza en la Figura A6 14.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" podría ayudar a adaptar la enseñanza de la lectoescritura según las necesidades de cada niño?

51 respuestas

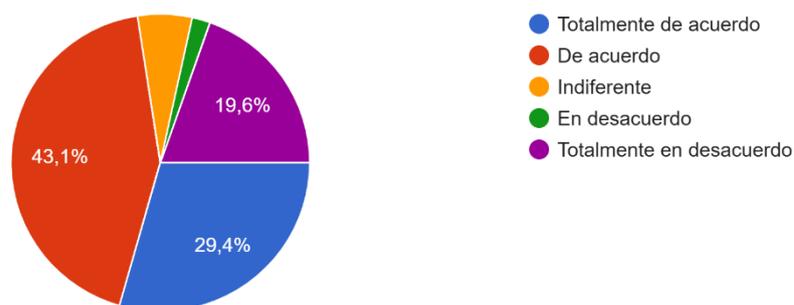


Figura A6 14. Pregunta UP6.

En cuanto a que si el "Módulo predictivo" proporciona una manera efectiva para conocer cómo se desarrolla la habilidad de lectoescritura de los niños (UP07), el 52.9% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 41.2% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo y el 5.9% un grado normal/indiferente, como se presenta en la Figura A6 15.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" proporciona una manera efectiva para conocer cómo están desarrollándose las habilidades de lectoescritura de los niños?

51 respuestas

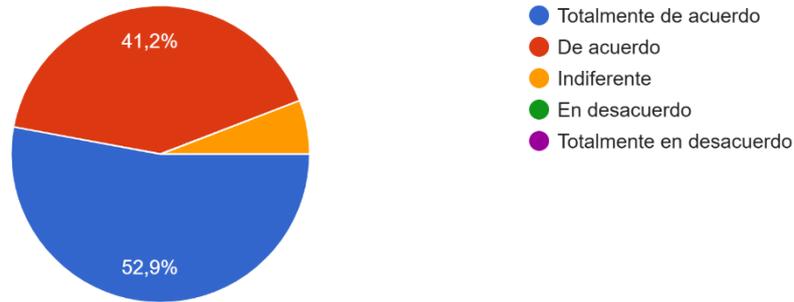


Figura A6 15. Pregunta UP7.

Finalmente, sobre la percepción de que el módulo proporciona una forma eficaz de monitorear el avance en lectoescritura de los niños con TDAH (UP08), el 52.9% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 37.3% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 5.9% un grado normal/indiferente y el 3.9% un grado bajo/en desacuerdo, como se presenta en la Figura A6 16.

¿Cree que el uso del "Módulo Predictivo" proporciona una forma eficaz de monitorear el avance en la lectoescritura de los niños con TDAH?

51 respuestas

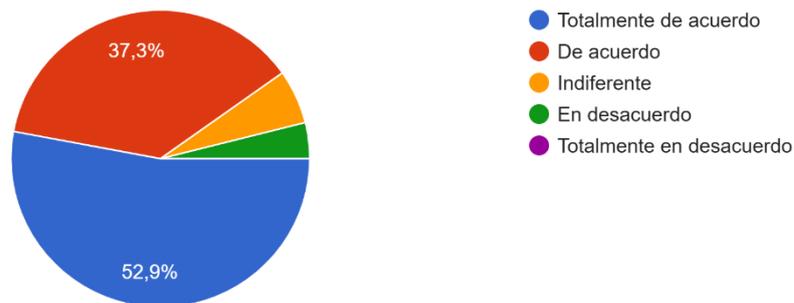


Figura A6 16. Pregunta UP8.

Actitud de uso

Como se presentó en la Tabla A6 3, los encuestados de Psicología Clínica manifestaron su postura respecto a la actitud de uso del Módulo Predictivo (AU01-AU08). Las cuales fueron: el 43.1% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente, el 49% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 5,9% en un grado normal/indiferente de acuerdo con tener

una actitud positiva hacia el uso del módulo (AU01), mientras que el 2% indicaron estar en un grado bajo/en desacuerdo como se muestra en la Figura A6 17.

¿Tiene una actitud positiva hacia el uso del "Módulo Predictivo"?

51 respuestas

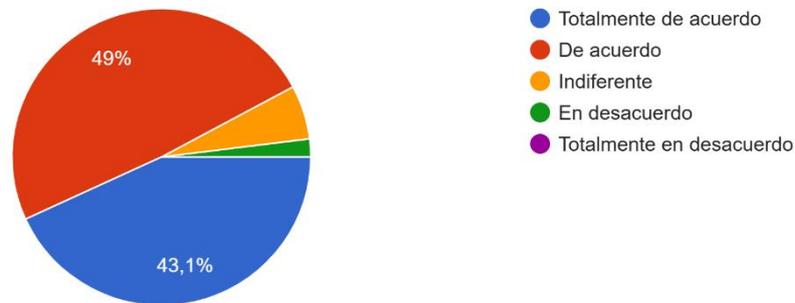


Figura A6 17. Pregunta AU1.

Respecto a considerar que el módulo es beneficioso para los niños con TDAH (AU02), el 54,9% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, mientras que el 43,1% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo y el 2% en un grado normal/indiferente, como se visualiza en la Figura A6 18.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" es beneficioso para los niños con TDAH?

51 respuestas

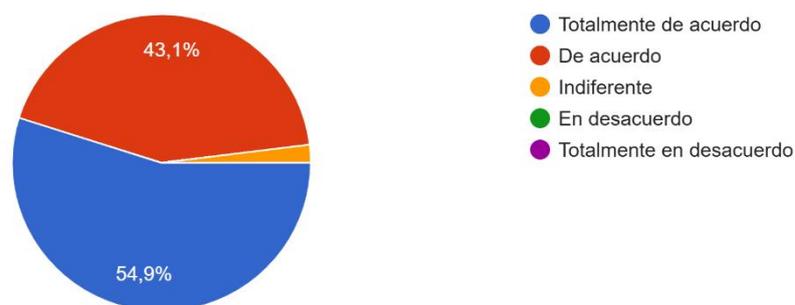


Figura A6 18. Pregunta AU2.

En cuanto a la percepción del módulo como una herramienta valiosa para apoyar el aprendizaje de la lectoescritura (AU03), el 43,1% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, mientras que el 54,9% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo y el 2% en un grado normal/indiferente como se muestra en la Figura A6 19.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" es una herramienta valiosa para apoyar el aprendizaje de la lectoescritura?

51 respuestas

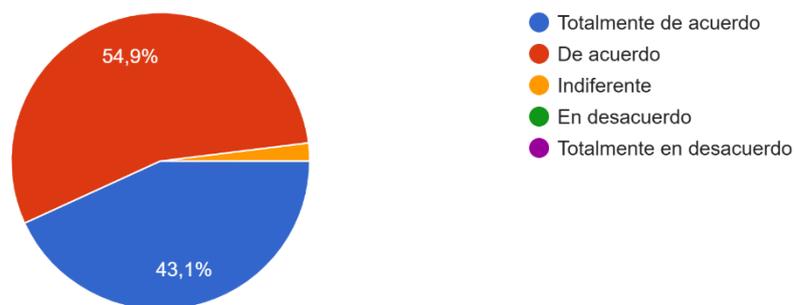


Figura A6 19. Pregunta AU3.

Sobre la opinión positiva del uso del módulo para conocer el progreso de la lectoescritura en niños con TDAH (AU04), el 49% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, mientras que el 47,1% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo y el 3,9% en un grado normal/indiferente, como se observa en la Figura A6 20.

¿Tiene una opinión positiva sobre el uso del "Módulo Predictivo" para conocer el progreso de la lectoescritura en niños con TDAH?

51 respuestas

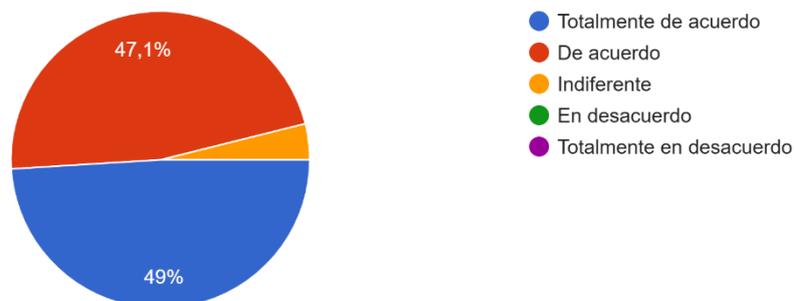


Figura A6 20. Pregunta AU4.

En cuanto a la percepción del potencial del módulo para mejorar la calidad de la educación en niños con TDAH con dificultades en la lectoescritura (AU05), el 51% de los encuestados indicó estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 43,1% indicó estar en un grado medio/de acuerdo y el 5,9% en un grado normal/indiferente, como se muestra en la Figura A6 21.

¿Cree que el "Módulo Predictivo" tiene el potencial de mejorar la calidad de la educación en niños con TDAH con dificultades en la lectoescritura?

51 respuestas

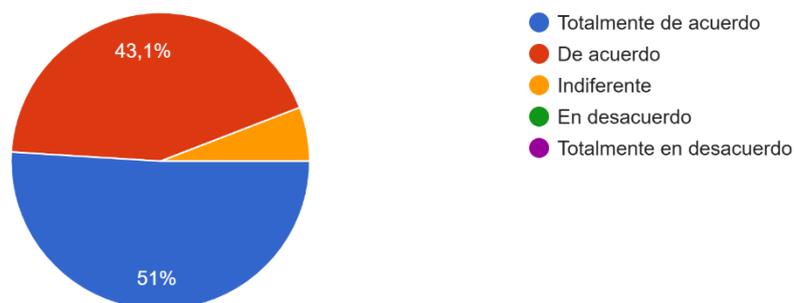


Figura A6 21. Pregunta AU5.

En cuanto al agrado de utilizar el módulo para conocer el progreso en la lectoescritura en niños con TDAH (AU06), el 39.2% de los encuestados indicó que estaban en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 54.9% indicaron que estaban en un grado medio/de acuerdo, el 3.9% un grado normal/indiferente y el 2% en un grado bajo/en desacuerdo, como se muestra en la Figura A6 22.

¿Considera de agrado utilizar el "Módulo Predictivo" para conocer el progreso en la lectoescritura en niños con TDAH?

51 respuestas

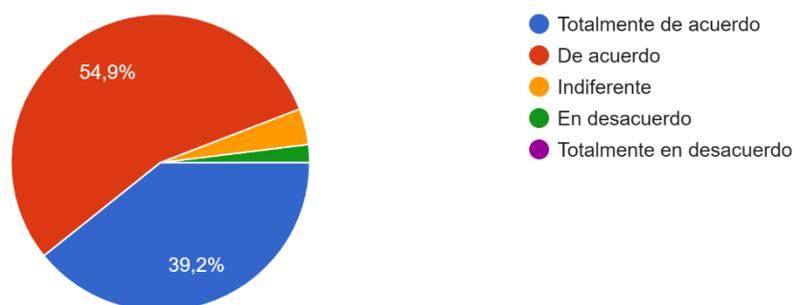


Figura A6 22. Pregunta AU6.

En cuanto a la confianza en la capacidad del módulo para mejorar las habilidades de lectoescritura en niños con TDAH (AU07), el 25.5% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 62.7% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 9.8% en un grado normal/indiferente y el 2% en un grado nada/totalmente en desacuerdo, como se visualiza en la Figura A6 23.

¿Tiene confianza en la capacidad del "Módulo Predictivo" para mejorar las habilidades de lectoescritura en niños con TDAH?

51 respuestas

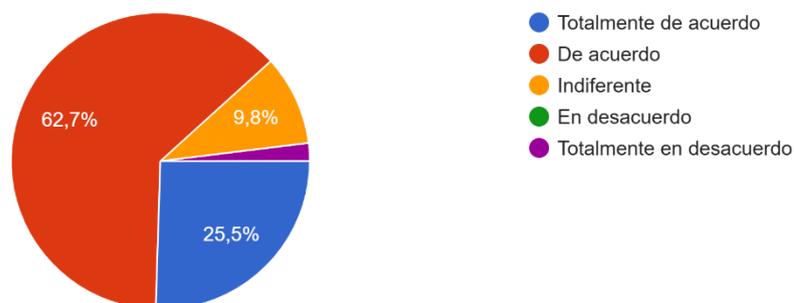


Figura A6 23. Pregunta AU7.

Finalmente, en cuanto a la percepción del módulo como una solución efectiva para abordar los desafíos educativos en niños con TDAH con dificultades en la lectoescritura (AU08), el 39.2% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 52.9% indicó estar en un grado medio/de acuerdo y el 7.8% un grado normal/indiferente, como se visualiza en la Figura A6 24.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" puede ser una solución efectiva para abordar los desafíos educativos en niños con TDAH con dificultades en la lectoescritura?

51 respuestas

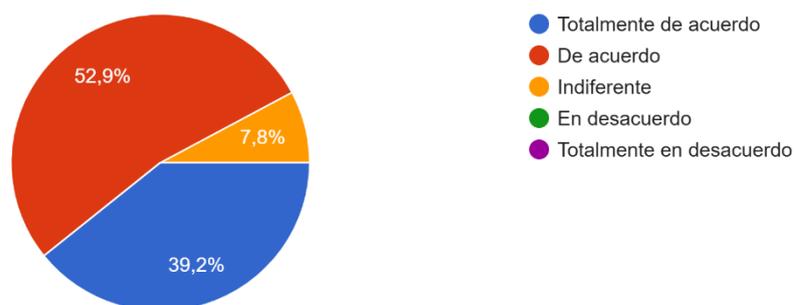


Figura A6 24. Pregunta AU8.

Intención de uso

Como se presentó en la Tabla A6 4, los encuestados de Psicología Clínica expresaron su posición respecto a la intención de uso del Módulo Predictivo (AU01-AU04). Las cuales fueron: el 39,2% de los encuestados indica un grado alto/totalmente, el 56,9% un grado medio/de acuerdo con respecto que el uso del módulo facilita conocer el progreso en la lectoescritura de manera

más fácil y rápida (AU01), y el 3,9% indicaron estar en un grado normal/indiferente como se muestra en la Figura A6 25.

¿Considera que el uso del "Módulo Predictivo" facilita conocer el progreso en la lectoescritura de manera más fácil y rápida?

51 respuestas

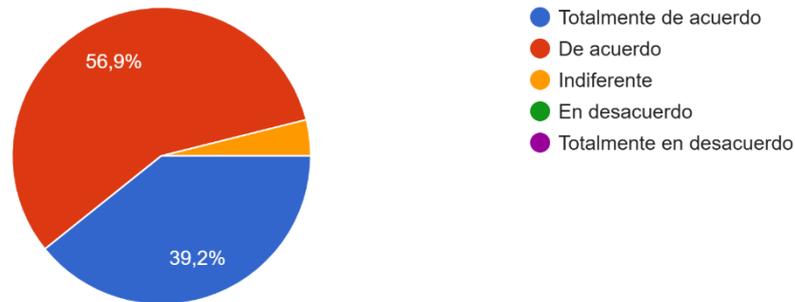


Figura A6 25. Pregunta IU1.

Respecto a la intención de recomendar el uso del módulo a otros psicólogos (AU02), el 39,2% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, mientras que el 49% indica estar en un grado medio/de acuerdo, el 9,8% indicó estar en un grado normal/indiferente y el 2% en un grado bajo/en desacuerdo como se visualiza en la Figura A6 26.

¿Tiene la intención de recomendar el uso del "Módulo Predictivo" a otros psicólogos?

51 respuestas

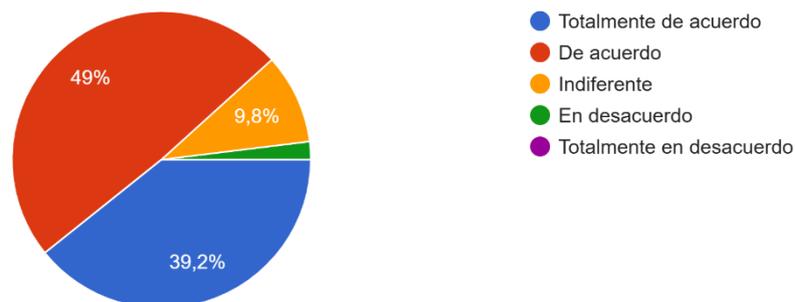


Figura A6 26. Pregunta IU2.

En cuanto a la opinión de otros psicólogos que usaron el módulo (AU03), el 58,8% de los encuestados indicó un grado alto/totalmente de acuerdo, el 35,3% indicó un grado medio/de acuerdo, y el 5,9% indicó un grado normal/indiferente como se observa en la Figura A6 27.

¿Tendrá en cuenta la opinión de otros psicólogos que usaron el "Módulo Predictivo"?

51 respuestas

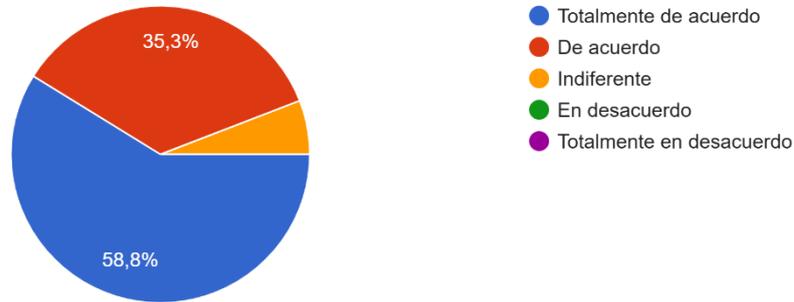


Figura A6 27. Pregunta IU3.

Sobre la intención de usar el módulo para predecir el avance de la lectoescritura (IU04), el 33,3% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 56,9% un grado medio/de acuerdo, el 5,9% indicaron un grado normal/indiferente, mientras que el 2% indicaron estar en un grado bajo/en desacuerdo y el restante 2% en un grado nada/totalmente en desacuerdo, como se presenta en la Figura A6 28.

¿Tiene la intención de usar el "Módulo Predictivo" para predecir el avance de la lectoescritura?

51 respuestas

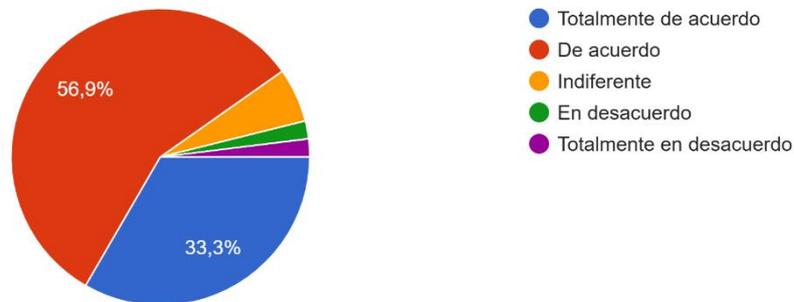


Figura A6 28. Pregunta IU4.

Respecto de considerar al "Módulo Predictivo" como potencial herramienta para ayudar a los psicólogos a conocer el progreso en la lectoescritura en niños con TDAH (IU05), el 45,1% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 49% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo y el 5,9 en un grado normal/indiferente, como se visualiza en la Figura A6 29.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" tiene el potencial de ser una herramienta útil dentro del contexto educativo para ayudar a los psicólogos a ...rogreso en la lectoescritura de niños con TDAH?

51 respuestas

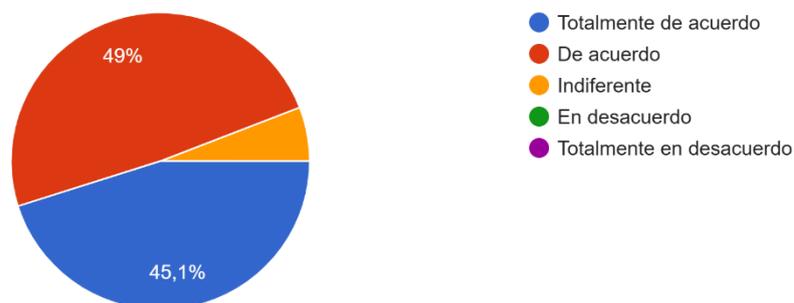


Figura A6 29. Pregunta IU5.

En relación al interés de utilizar el módulo como una herramienta para evaluar el progreso en la lectoescritura en niños con TDAH en el futuro (IU06), el 37.3% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 51% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 7.8% un grado normal/indiferente y el 3.9% un grado bajo/en desacuerdo, como se presenta en la Figura A6 30.

¿Está interesado/a en utilizar el "Módulo Predictivo" como una herramienta para evaluar el progreso en la lectoescritura de niños con TDAH en el futuro?

51 respuestas

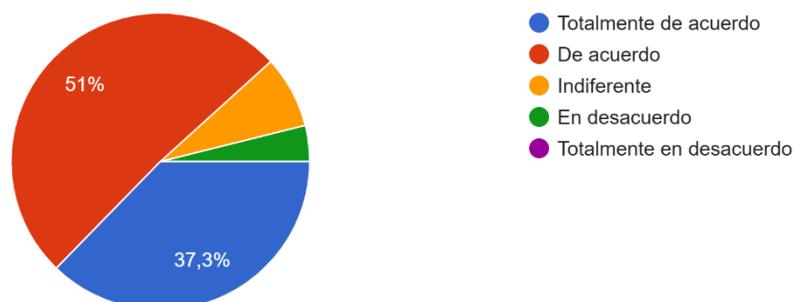


Figura A6 30. Pregunta IU6.

Sobre considerar que el "Módulo Predictivo" podría ser beneficioso para optimizar el seguimiento y conocimiento del progreso en la lectoescritura de niños con TDAH (IU07), el 43.1% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 49%

indicaron estar en un grado medio/de acuerdo y el 7.8% en un grado normal/indiferente, como se visualiza en la Figura A6 31.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" podría ser beneficioso para optimizar el seguimiento y conocimiento del progreso en la lectoescritura de niños con TDAH?

51 respuestas

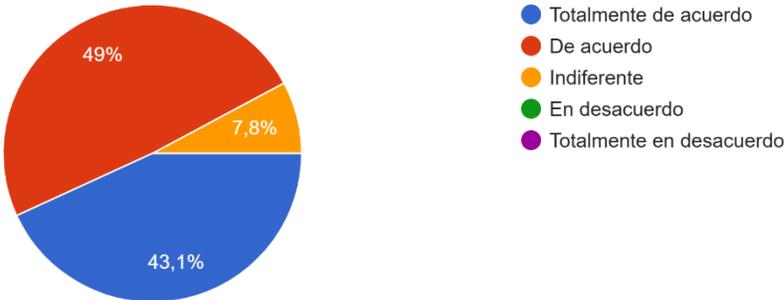


Figura A6 31. Pregunta IU7.

Finalmente, sobre planear evaluar la viabilidad y el potencial del “Módulo Predictivo” como una herramienta de apoyo en tu futura práctica con niños que tienen TDAH (IU08), el 39.2% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 49% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo y el 11.8% un grado normal/indiferente, como se presenta en la Figura A6 32.

¿Planeas evaluar la viabilidad y el potencial del "Módulo Predictivo" como una herramienta de apoyo en tu futura práctica con niños que tienen TDAH?

51 respuestas

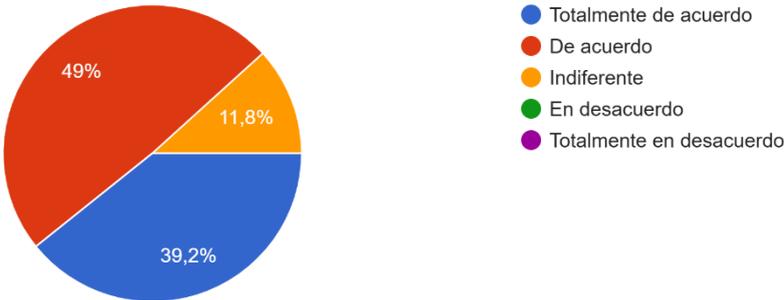


Figura A6 32. Pregunta IU8.

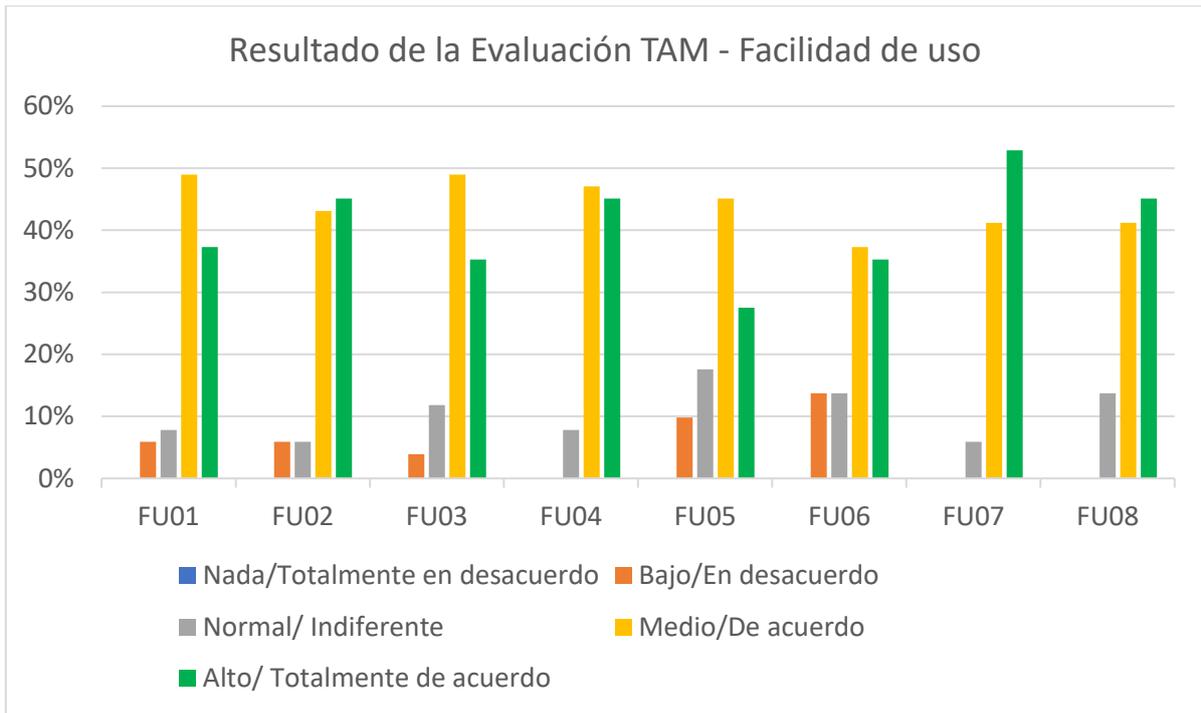


Figura A6 33. Resultados generales de la evaluación TAM - Facilidad de uso.

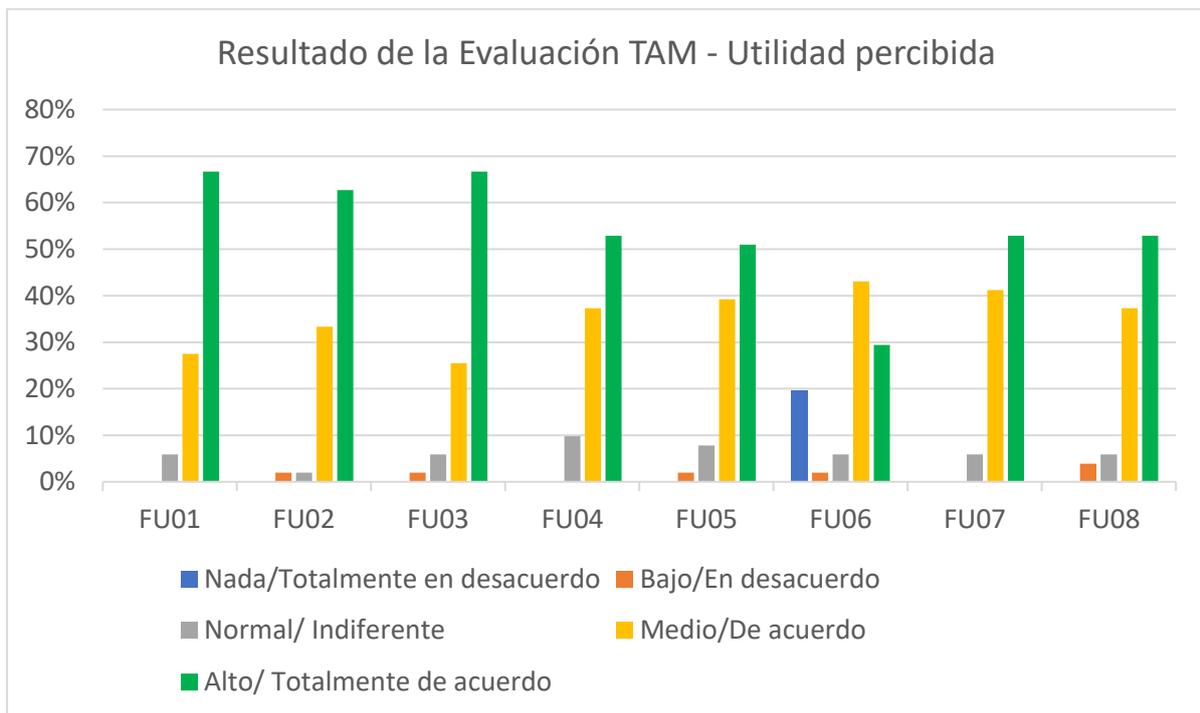


Figura A6 34. Resultados generales de la evaluación TAM – Utilidad percibida.

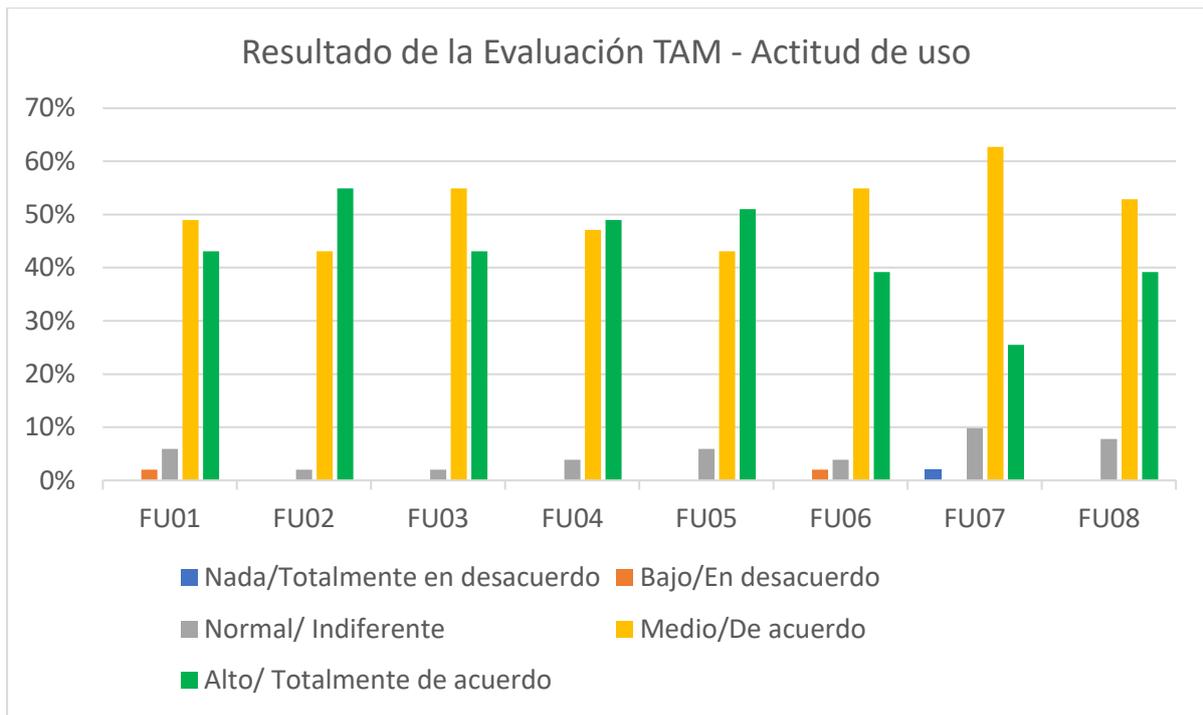


Figura A6 35. Resultados generales de la evaluación TAM - Actitud de uso.

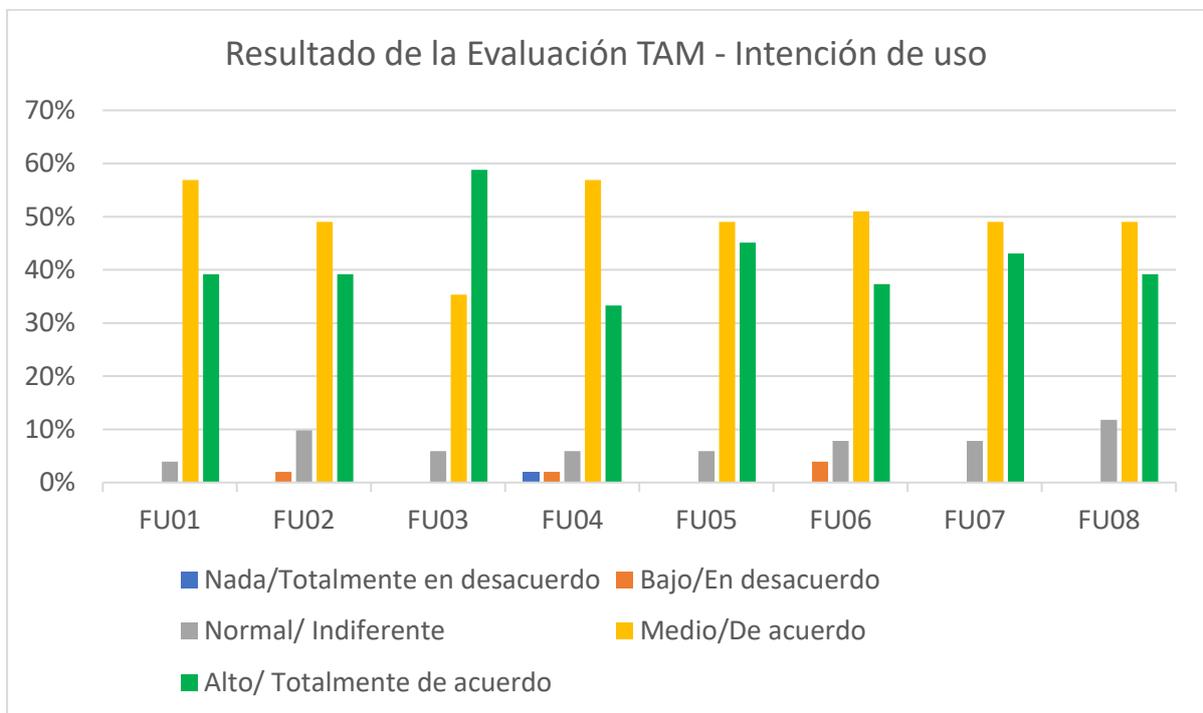


Figura A6 36. Resultados generales de la evaluación TAM - Intención de uso.

PLANIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN

- **Duración:** 60 min
- **Fecha:** 11/07/2024
- **Participantes:**
 - Tesista José Andrés Ríos Hidalgo
 - Estudiantes de la carrera de Psicopedagogía de 6^{to}, 7^{mo} y 8^{vo} ciclo.
- **Uso del prototipo y del módulo predictivo**
- **Aplicación de la encuesta**
- **Enlace del formulario:** <https://forms.gle/Gv56KgrxP9hqpyFk9>

PREGUNTAS

Las preguntas para la evaluación de aceptación del Módulo predictivo se muestran en el **Anexo 5**.

TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados de la evaluación TAM de acuerdo a cada categoría, en la que participaron un total de 60 estudiantes de Psicopedagogía.

En la Tabla A6 5 se muestran los resultados generales de la evaluación TAM con respecto a la categoría de Facilidad de Uso.

Tabla A6 5. Resultado de la evaluación TAM - Facilidad de uso.

Facilidad de Uso	Nada/Totalmente en desacuerdo (%)	Bajo/En desacuerdo (%)	Normal/Indiferente (%)	Medio/De acuerdo (%)	Alto/ Totalmente de acuerdo (%)
FU01	1.7	1.7	-	55	41.7
FU02	1.7	1.7	1.7	50	45
FU03	-	1.7	5	45	48.3
FU04	-	1.7	10	43.3	45
FU05	1.7	8.3	13.3	51.7	25
FU06	1.7	6.7	3.3	43.3	45
FU07	-	1.7	3.3	43.3	51.7
FU08	1.7	-	3.3	46.7	48.3

En la Tabla A6 6 se muestra los resultados de la evaluación TAM con respecto a la categoría de Utilidad Percibida.

Tabla A6 6. Resultado de la evaluación TAM – Utilidad percibida.

Utilidad Percibida	Nada/Totalmente en desacuerdo (%)	Bajo/En desacuerdo (%)	Normal/ Indiferente (%)	Medio/De acuerdo (%)	Alto/ Totalmente de acuerdo (%)
UP01	-	-	1.7	50	48.3
UP02	-	-	5	43.3	51.7
UP03	-	-	1.7	40	58.3
UP04	-	1.7	3.3	46.7	48.3
UP05	-	-	8.3	41.7	50
UP06	-	1.7	6.7	46.7	45
UP07	-	-	6.7	48.3	45
UP08	-	-	6.7	51.7	41.7

En la Tabla A6 7 se muestra los resultados de la evaluación TAM con respecto a la categoría de Actitud de uso.

Tabla A6 7. Resultado de la evaluación TAM - Actitud de uso.

Actitud de uso	Nada/Totalmente en desacuerdo (%)	Bajo/En desacuerdo (%)	Normal/ Indiferente (%)	Medio/De acuerdo (%)	Alto/ Totalmente de acuerdo (%)
AU01	1.7	-	1.7	41.7	55
AU02	-	1.7	3.3	43.3	51.7
AU03	-	-	5	40	55
AU04	1.7	1.7	1.7	43.3	51.7
AU05	-	-	5	46.7	48.3
AU06	1.7	-	1.7	45	51.7
AU07	1.7	-	5	45	48.3
AU08	1.7	-	5	51.7	41.7

En la Tabla A6 8 se muestra los resultados de la evaluación TAM con respecto a la categoría de Intención de uso.

Tabla A6 8. Resultado de la evaluación TAM - Intención de uso.

Intención de Uso	Nada/Totalmente en desacuerdo (%)	Bajo/En desacuerdo (%)	Normal/Indiferente (%)	Medio/De acuerdo (%)	Alto/ Totalmente de acuerdo (%)
IU01	1.7	-	1.7	53.3	43.3
IU02	1.7	-	1.7	51.7	45
IU03	-	-	5	45	50
IU04	1.7	-	3.3	43.3	51.7
IU05	-	-	1.7	46.7	51.7
IU06	1.7	-	1.7	46.7	50
IU07	-	-	3.3	45	51.7
IU08	-	-	1.7	48.3	50

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE RESULTADOS

Facilidad de uso

Como se presentó en la Tabla A6 5, los encuestados de Psicopedagogía manifestaron su postura respecto a la facilidad de uso del Módulo Predictivo (FU01-FU08). Las cuales fueron: el 41,7% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente, el 55% indicaron un grado medio/de acuerdo, el 1,7% un grado bajo/en desacuerdo con respecto al uso del módulo es fácil (FU01), mientras que el 1,7% indicaron estar en un grado nada/totalmente en desacuerdo como se muestra en la Figura A6 37.

¿Considera que el uso del "Módulo Predictivo" es fácil?

60 respuestas

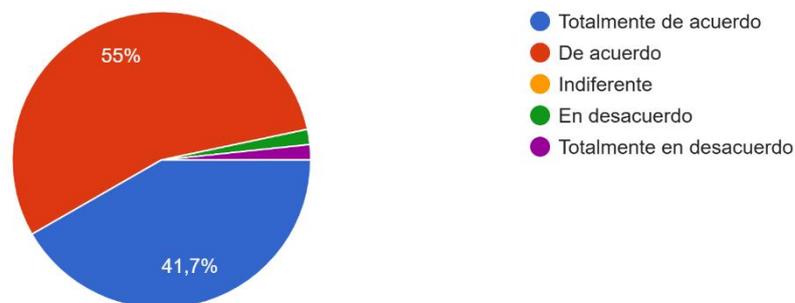


Figura A6 37. Pregunta FU1.

Respecto a la claridad y comprensión en el aprendizaje del uso del módulo (FU02), el 95% de los encuestados indicaron estar en un grado medio/alto/totalmente de acuerdo, mientras que el 5% indicaron estar en un grado nada/bajo/indiferente, como se presenta en la Figura A6 38.

¿Considera que aprender a usar el "Módulo Predictivo" es claro y comprensible?
60 respuestas

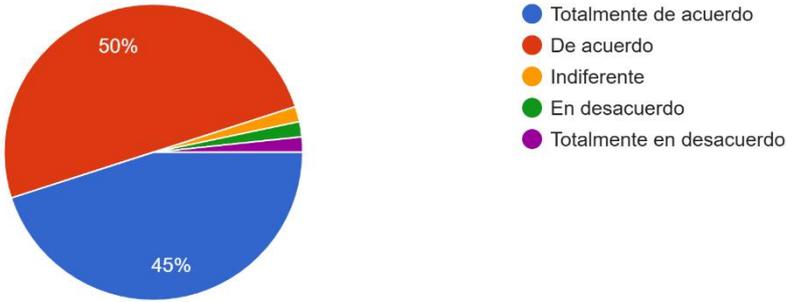


Figura A6 38. Pregunta FU2.

En cuanto a no presentar problemas al aprender a usar el módulo (FU03), el 48,3% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 45% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 5% en un grado normal/indiferente, mientras que el 1,7% indicaron estar en un grado bajo/en desacuerdo, como se muestra en la Figura A6 39.

¿Aprender a usar el "Módulo Predictivo" no significa un problema?
60 respuestas

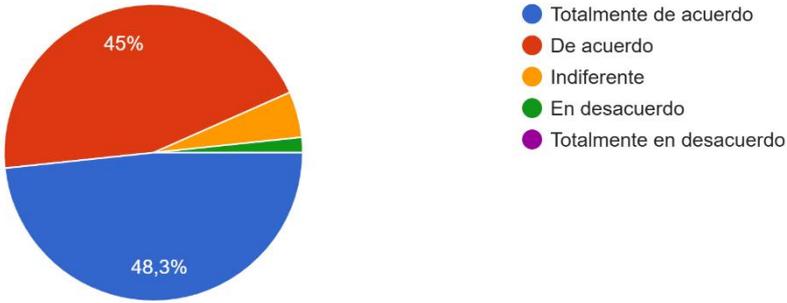


Figura A6 39. Pregunta FU3.

Sobre la percepción de que el módulo requiere un tiempo mínimo de aprendizaje (FU04), el 45% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 43,3% en un grado medio/de acuerdo, el 10% indicaron un grado normal/indiferente, mientras que el 1,7% indicaron estar en un grado bajo/en desacuerdo, como se observa en la Figura A6 40.

¿Cree que el "Módulo Predictivo" requiere un tiempo mínimo de aprendizaje para su utilización?

60 respuestas

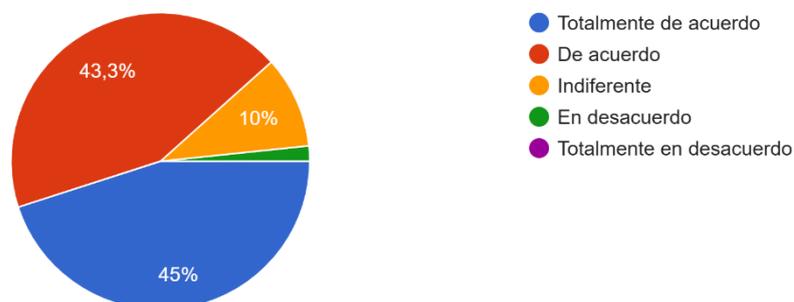


Figura A6 40. Pregunta FU4.

Respecto a que si es intuitivo de usar del módulo (FU05), el 25% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 51.7% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 13.3% en un grado normal/indiferente, el 8.3% indicaron un grado bajo/en desacuerdo y el 1.7% un grado nada/totalmente en desacuerdo, como se muestra en la Figura A6 41.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" es intuitivo de usar?

60 respuestas

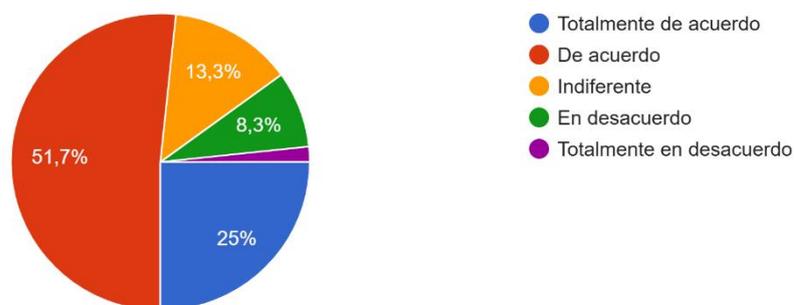


Figura A6 41. Pregunta FU5.

En relación a la accesibilidad y facilidad de uso del módulo para personas con diferentes niveles de habilidades tecnológicas (FU06), el 45% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 43.3% indicaron estar en un grado normal/de acuerdo, el 3.3% en un grado normal/indiferente, el 6.7% en un grado bajo/en desacuerdo y el 1.7% indicaron estar en un grado nada/totalmente en desacuerdo, como se presenta en la Figura A6 42.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" es accesible y fácil de usar para personas con diferentes niveles de habilidades tecnológicas?

60 respuestas

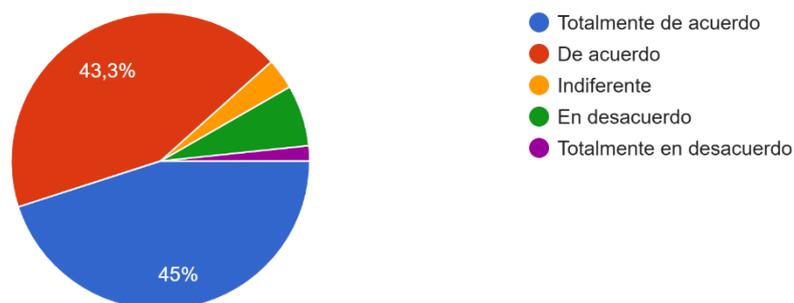


Figura A6 42. Pregunta FU6.

Sobre la facilitación del proceso de aprendizaje de la lectoescritura en niños con TDAH (FU07), el 51.7% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 43.3% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 3.3% en un grado normal/indiferente y el 1.7% indicaron un grado bajo/en desacuerdo, como se observa en la Figura A6 43.

¿Considera que el uso del "Módulo Predictivo" podría facilitar el proceso de aprendizaje de la lectoescritura en niños con TDAH?

60 respuestas

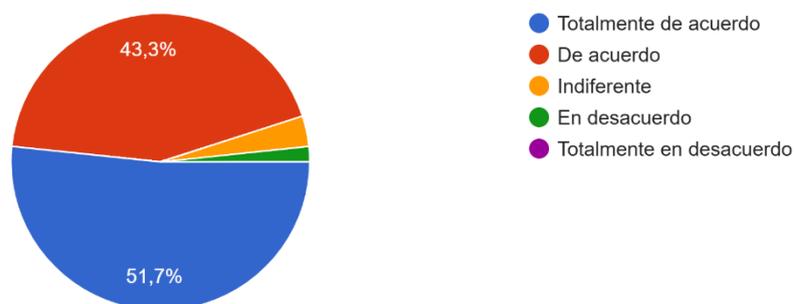


Figura A6 43. Pregunta FU7.

Finalmente, sobre la facilidad para adquirir las habilidades necesarias para utilizar el módulo (FU08), el 48.3% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 46.7%, el 3.3% indicaron estar en un grado normal/indiferente y el 1.7% en un grado nada/totalmente en desacuerdo, como se presenta en la Figura A6 44.

¿Considera que resulta fácil adquirir las habilidades necesarias para utilizar el "Módulo Predictivo"?

60 respuestas

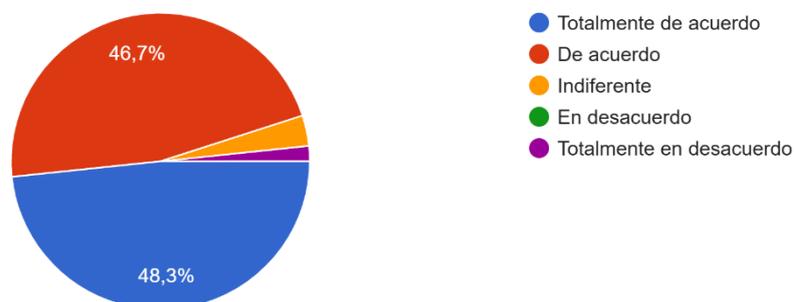


Figura A6 44. Pregunta FU8.

Utilidad percibida

En la Tabla A6 6 se muestran los resultados de la evaluación TAM con respecto a la categoría de Utilidad Percibida, realizada a los estudiantes de Psicopedagogía de los ciclos sexto, séptimo y octavo.

Respecto a la percepción de que el módulo predictivo facilita el conocimiento del progreso en lectoescritura de manera más rápida (UP01), el 48.3% de los encuestados indicaron estar en un alto/totalmente de acuerdo, el 50% en un grado medio/de acuerdo, mientras que el 1.7% indicaron estar en un grado normal/indiferente observe la Figura A6 45.

¿Considera que el uso del "Módulo Predictivo" permite conocer el progreso en la lectoescritura de los niños de manera más rápida?

60 respuestas

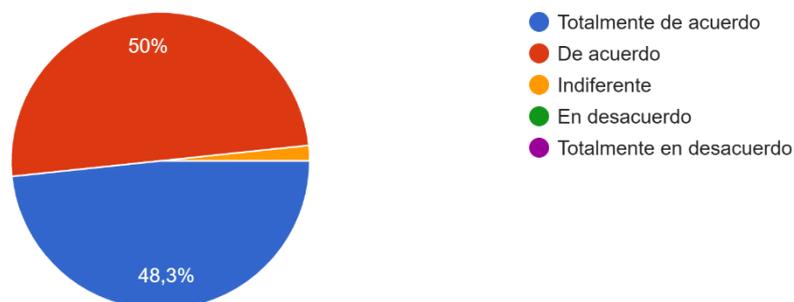


Figura A6 45. Pregunta UP1.

En cuanto a considerar que el módulo predictivo es útil (UP02), el 51,7% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 43,3% en un grado medio/de acuerdo,

mientras que el 5% indicaron estar en un grado normal/indiferente, como se visualiza en la Figura A6 46.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" es muy útil?

60 respuestas

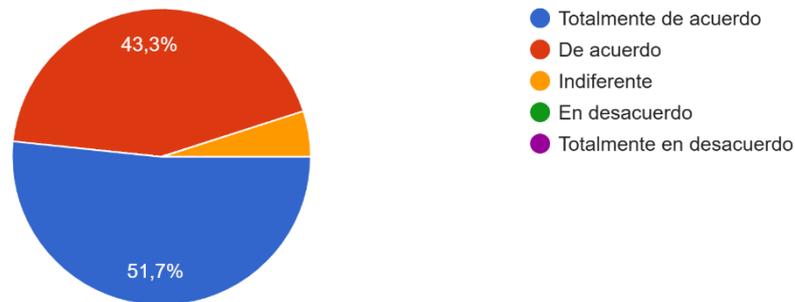


Figura A6 46. Pregunta UP2.

Sobre la utilidad del módulo como herramienta valiosa para apoyar el aprendizaje de la lectoescritura (UP03), el 58.3% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 40% un grado medio/de acuerdo, mientras que el 1.7% indicaron estar en un grado normal/indiferente, como se muestra en la Figura A6 47.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" podría ser un recurso valioso para los psicólogos que trabajan en el área educativa?

60 respuestas

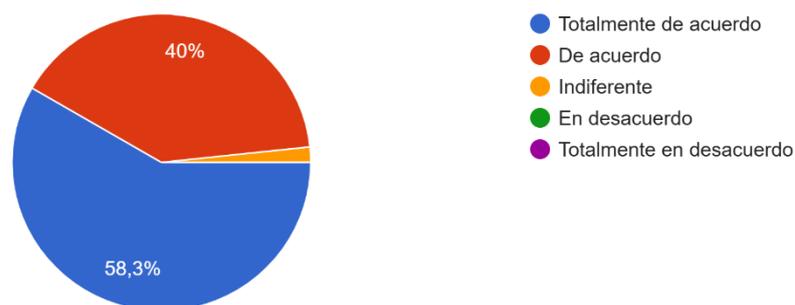


Figura A6 47. Pregunta UP3.

En relación a el uso del módulo para identificar adecuadamente los temas que se podrían recomendar para mejorar el avance en la lectoescritura (UP04), el 48,3% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 46,7% en un grado medio/de acuerdo,

el 3,3% indicaron un grado normal/indiferente, mientras que el 1,7% indicaron estar en un grado bajo/en desacuerdo, como se presenta en la Figura A6 48.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" identifica adecuadamente los temas que se podrían recomendar para mejorar el avance en la lectoescritura?

60 respuestas

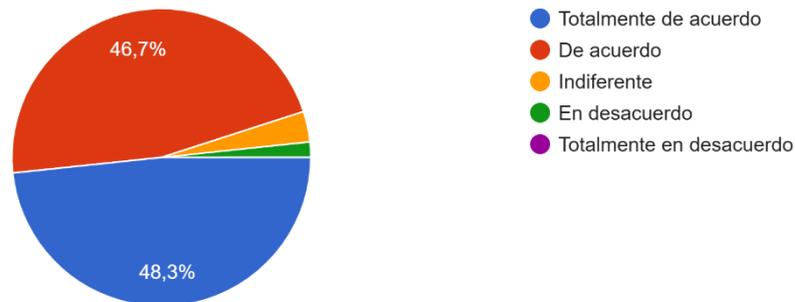


Figura A6 48. Pregunta UP4.

Respecto a considerar que el uso del “Módulo Predictivo” permita al psicólogo evaluar el progreso en la lectoescritura de manera más rápida y eficiente (UP05), el 50% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 41.7% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, mientras que el 8.3% indicaron un grado normal/indiferente, como se presenta en la Figura A6 49.

¿Considera que el uso del "Módulo Predictivo" permitiría al psicólogo evaluar el progreso en la lectoescritura de manera más rápida y eficiente?

60 respuestas

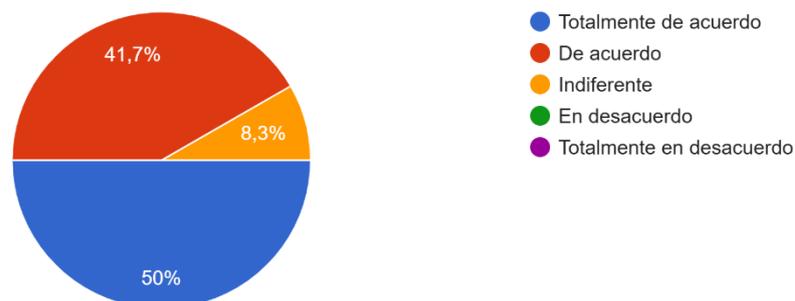


Figura A6 49. Pregunta UP5.

Sobre considerar considera que el “Módulo Predictivo” podría ayudar a adaptar la enseñanza de la lectoescritura según las necesidades de cada niño (AU06), el 45% de los encuestados

indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 46.7% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, 6.7% un grado normal/indiferente y el 1.7% un grado bajo/en desacuerdo, como se visualiza en la Figura A6 50.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" podría ayudar a adaptar la enseñanza de la lectoescritura según las necesidades de cada niño?

60 respuestas

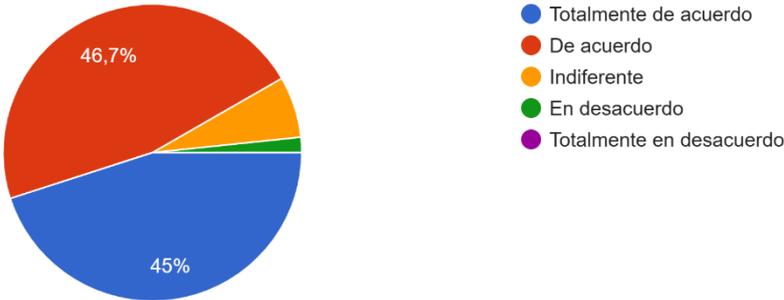


Figura A6 50. Pregunta UP6.

En cuanto a considerar que el “Módulo Predictivo” proporciona una manera efectiva para conocer cómo están desarrollándose las habilidades de lectoescritura de los niños (AU07), el 45% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 48.3% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo y el 6.7% indicaron un grado normal/indiferente, como se observa en la Figura A6 51.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" proporciona una manera efectiva para conocer cómo están desarrollándose las habilidades de lectoescritura de los niños?

60 respuestas

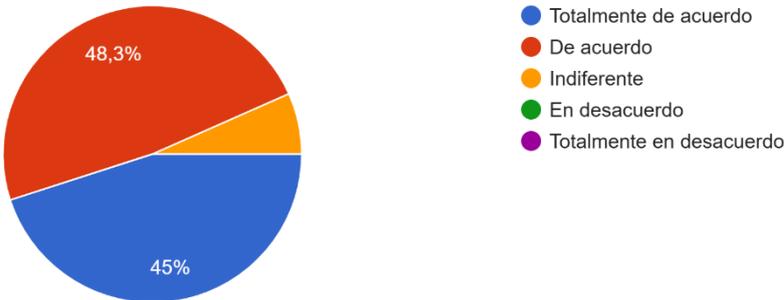


Figura A6 51. Pregunta UP7.

Finalmente, en cuanto a que el uso del “Módulo Predictivo” proporciona una forma eficaz de monitorear el avance en la lectoescritura de los niños con TDAH (AU08), el 41.7% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 51.7% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo y el 6.7% en un grado normal/indiferente, como se presenta en la Figura A6 52.

¿Cree que el uso del "Módulo Predictivo" proporciona una forma eficaz de monitorear el avance en la lectoescritura de los niños con TDAH?

60 respuestas

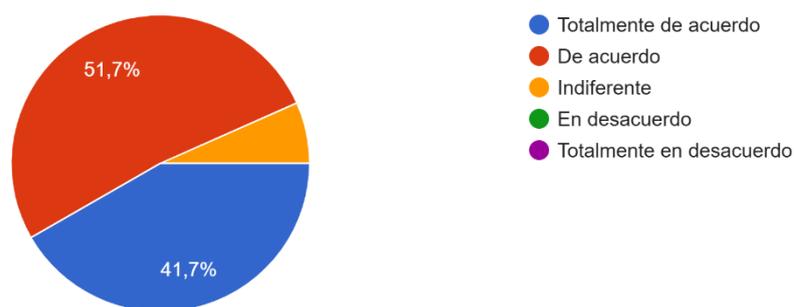


Figura A6 52. Pregunta UP8.

Actitud de uso

En la Tabla A6 7 se muestran los resultados de la evaluación TAM con respecto a la categoría de actitud de Uso, realizada a los estudiantes de Psicopedagogía.

Respecto a tener una actitud positiva hacia el uso del Módulo Predictivo (AU01), el 55% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, mientras que el 41,7% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 1,7% indicó un grado medio/indiferente y el restante 1,7% indicó un grado nada/totalmente en desacuerdo, como se muestra en la Figura A6 53.

¿Tiene una actitud positiva hacia el uso del "Módulo Predictivo"?

60 respuestas

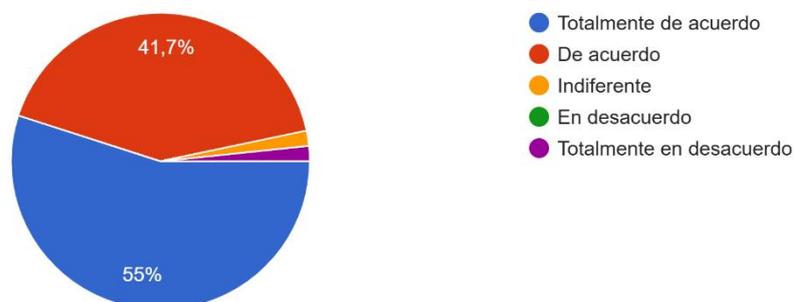


Figura A6 53. Pregunta AU1.

En cuanto a considerar que el módulo es beneficioso para los niños con TDAH (AU02), el 51,7% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 43,3% indicó un grado medio/de acuerdo, el 3,3% un grado medio/indiferente, mientras que el 1,7% indicaron estar en un grado bajo/en desacuerdo, como se visualiza en la Figura A6 54.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" es beneficioso para los niños con TDAH?

60 respuestas

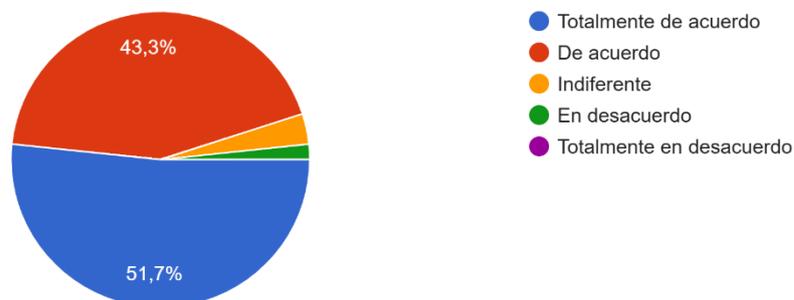


Figura A6 54. Pregunta AU2.

Sobre considerar el módulo como una herramienta valiosa para apoyar el aprendizaje de la lectoescritura (AU03), el 55% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 40% un grado medio/de acuerdo, y el 5% indicaron estar en un grado medio/indiferente, como se presenta en la Figura A6 55.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" es una herramienta valiosa para apoyar el aprendizaje de la lectoescritura?

60 respuestas

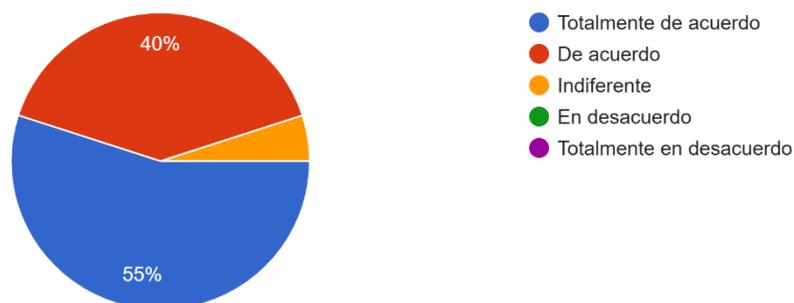


Figura A6 55. Pregunta AU3.

En relación a tener una opinión positiva sobre el uso del módulo para conocer el progreso de la lectoescritura en niños con TDAH (AU04), el 51,7% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, mientras que el 43,3% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 1,7 indicio un grado normal/indiferente, el 1,7 un grado bajo/en desacuerdo y un 1,7 indicio un grado nada/totalmente en desacuerdo, como se observa en la Figura A6 56.

¿Tiene una opinión positiva sobre el uso del "Módulo Predictivo" para conocer el progreso de la lectoescritura en niños con TDAH?

60 respuestas

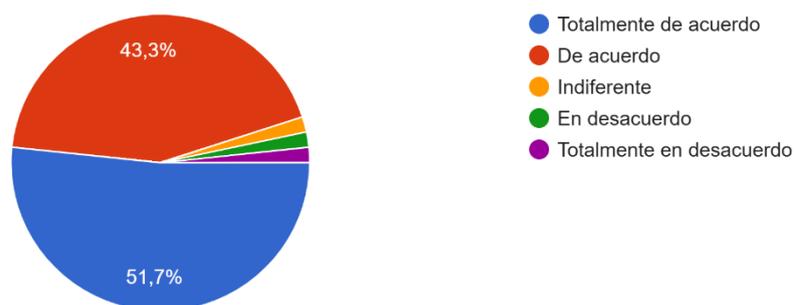


Figura A6 56. Pregunta AU4.

Respecto a la percepción de que el “Módulo Predictivo” tiene el potencial de mejorar la calidad de la educación en niños con TDAH con dificultades en la lectoescritura (IU05), el 48.3% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 46.7% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo y 5% indicaron un grado normal/indiferente, como se muestra en la Figura A6 57.

¿Cree que el "Módulo Predictivo" tiene el potencial de mejorar la calidad de la educación en niños con TDAH con dificultades en la lectoescritura?

60 respuestas

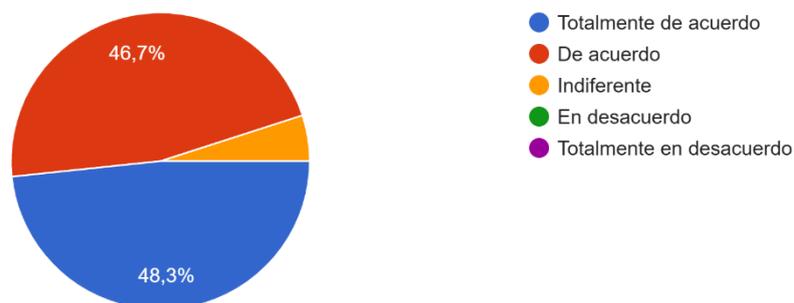


Figura A6 57. Pregunta AU5.

Sobre considerar de agrado utilizar el “Módulo Predictivo” para conocer el progreso en la lectoescritura en niños con TDAH (IU06), el 51.7% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 45% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 1.7% indicaron un grado normal/indiferente y el 1.7% un grado nada/totalmente en desacuerdo, como se muestra en la Figura A6 58.

¿Considera de agrado utilizar el "Módulo Predictivo" para conocer el progreso en la lectoescritura en niños con TDAH?

60 respuestas

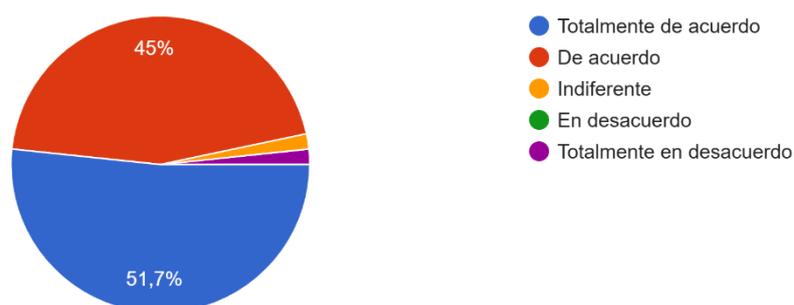


Figura A6 58. Pregunta AU6.

En cuanto a la confianza en la capacidad del módulo para mejorar las habilidades de lectoescritura en niños con TDAH (IU07), el 48.3% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 45% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 5%

un grado normal/indiferente y el 1.7% un grado nada/totalmente en desacuerdo, como se presenta en la Figura A6 59.

¿Tiene confianza en la capacidad del "Módulo Predictivo" para mejorar las habilidades de lectoescritura en niños con TDAH?

60 respuestas

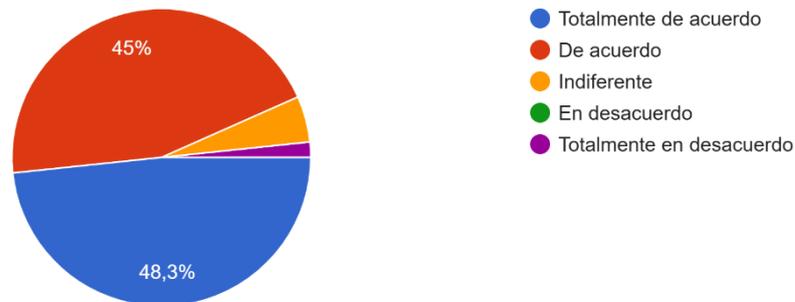


Figura A6 59. Pregunta AU7.

Finalmente, sobre la percepción de que el módulo puede ser una solución efectiva para abordar los desafíos educativos en niños con TDAH (IU08), el 41.7% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 51.7% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 5% un grado normal/indiferente y el 1.7% en un grado nada/totalmente en desacuerdo, como se visualiza en la Figura A6 60.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" puede ser una solución efectiva para abordar los desafíos educativos en niños con TDAH con dificultades en la lectoescritura?

60 respuestas

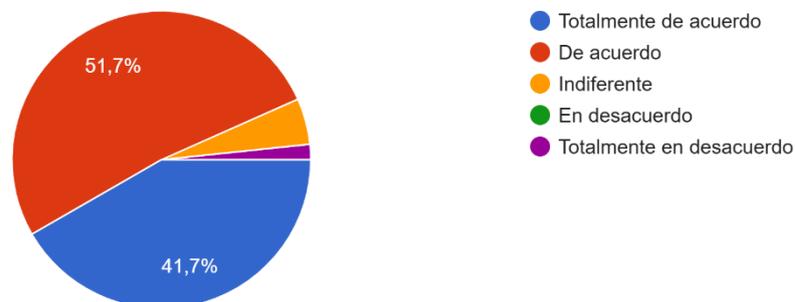


Figura A6 60. Pregunta AU8.

Intención de uso

En la Tabla A6 8 se muestran los resultados de la evaluación TAM con respecto a la categoría de intención de Uso, realizada a los estudiantes de Psicopedagogía.

Respecto a considerar que el uso del Módulo Predictivo facilita conocer el progreso en la lectoescritura de manera más fácil y rápida (IU01), el 34,3% de los encuestados indicaron estar en un grado medio/alto/totalmente de acuerdo, el 53,3% indicaron un grado medio/de acuerdo, mientras que el 1,7% indicaron estar en un grado medio/indiferente y el 1,7% restante en un grado nada/totalmente en desacuerdo, como se observa en la Figura A6 61.

¿Considera que el uso del "Módulo Predictivo" facilita conocer el progreso en la lectoescritura de manera más fácil y rápida?

60 respuestas

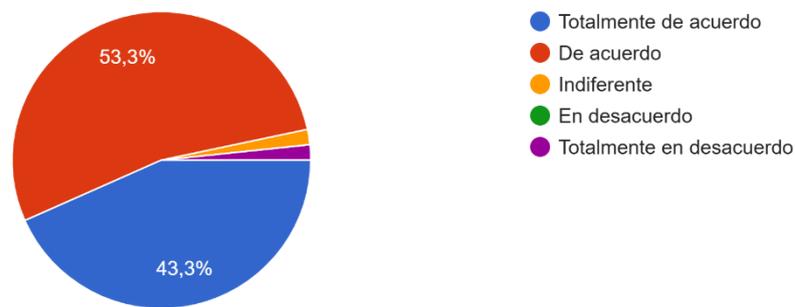


Figura A6 61. Pregunta IU1.

En cuanto a tener la intención de recomendar el uso del módulo a otros psicólogos (IU02), el 45% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 51,7% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 1,7% en un grado normal/indiferente, mientras que el 1,7% indicaron estar en un grado nada/totalmente en desacuerdo, como se observa en la Figura A6 62.

¿Tiene la intención de recomendar el uso del "Módulo Predictivo" a otros psicólogos?

60 respuestas

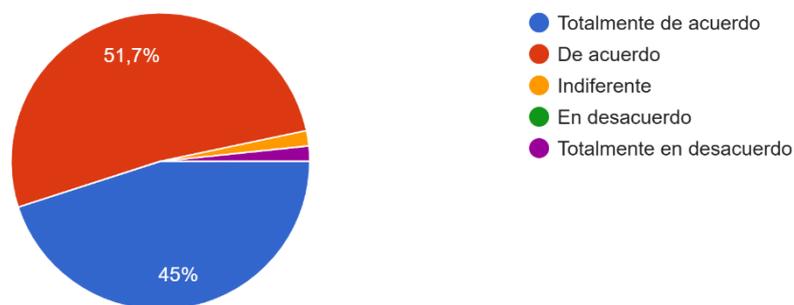


Figura A6 62. Pregunta IU2.

Sobre tener en cuenta la opinión de otros psicólogos que usaron el módulo (IU03), el 50% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, mientras que el 45% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo y el 5% en un grado normal/indiferente, como se presenta en la Figura A6 63.

¿Tendrá en cuenta la opinión de otros psicólogos que usaron el "Módulo Predictivo"?

60 respuestas

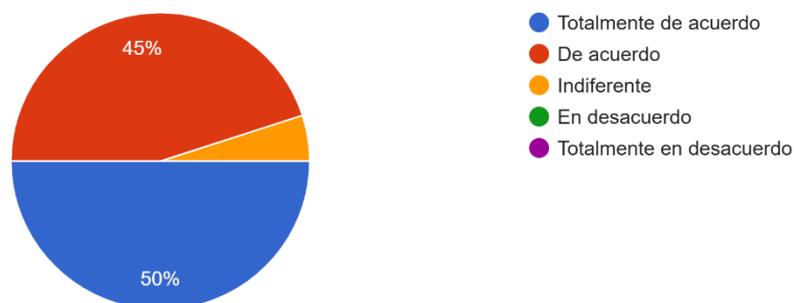


Figura A6 63. Pregunta IU3.

En relación a tener la intención de usar el módulo para predecir el avance de la lectoescritura (IU04), el 51,7% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, mientras que el 43,3% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 3,3% indicó un grado medio/indiferente y el 1,7% indicó estar en un grado nada/totalmente en desacuerdo, como se muestra en la Figura A6 64.

¿Tiene la intención de usar el "Módulo Predictivo" para predecir el avance de la lectoescritura?
60 respuestas

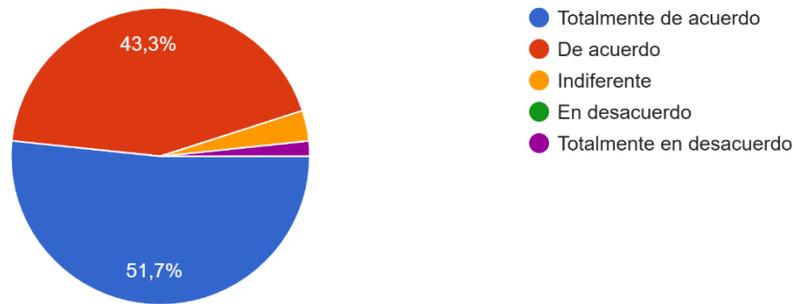


Figura A6 64. Pregunta IU4.

Respecto a la creencia de que el "Módulo Predictivo" tiene el potencial de ser una herramienta útil dentro del contexto educativo para ayudar a los psicólogos a conocer el progreso en la lectoescritura de niños con TDAH (AU05), el 51.7% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 46.7% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo y el 1.7% un grado normal/indiferente, como se observa en la Figura A6 65.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" tiene el potencial de ser una herramienta útil dentro del contexto educativo para ayudar a los psicólogos a ...progreso en la lectoescritura de niños con TDAH?
60 respuestas

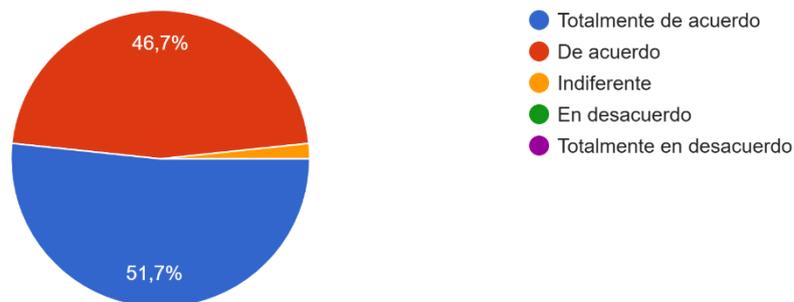


Figura A6 65. Pregunta IU5.

En cuanto a si está interesado/a en utilizar el "Módulo Predictivo" como una herramienta para evaluar el progreso en la lectoescritura de niños con TDAH en el futuro (AU06), el 50% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 46.7% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo, el 1.7% un grado normal/indiferente y el 1.7% un grado nada/totalmente en desacuerdo, como se presenta en la Figura A6 66.

¿Está interesado/a en utilizar el "Módulo Predictivo" como una herramienta para evaluar el progreso en la lectoescritura de niños con TDAH en el futuro?

60 respuestas

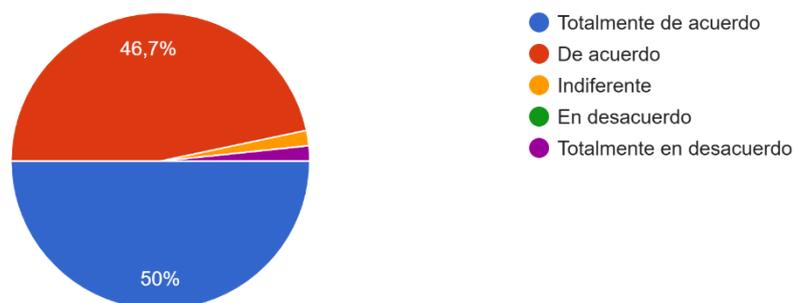


Figura A6 66. Pregunta IU6.

En cuanto a considerar que el “Módulo Predictivo” podría ser beneficioso para optimizar el seguimiento y conocimiento del progreso en la lectoescritura de niños con TDAH (AU07), el 51.7% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 45% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo y el 3.3% normal/indiferente, como se muestra en la Figura A6 67.

¿Considera que el "Módulo Predictivo" podría ser beneficioso para optimizar el seguimiento y conocimiento del progreso en la lectoescritura de niños con TDAH?

60 respuestas

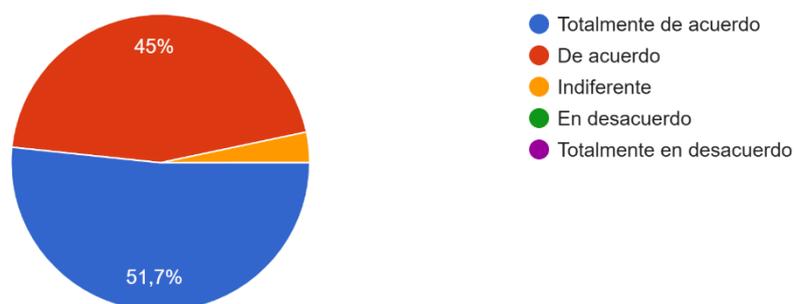


Figura A6 67. Pregunta IU7.

Finalmente, sobre planear evaluar la viabilidad y el potencial del “Módulo Predictivo” como una herramienta de apoyo en tu futura práctica con niños que tienen TDAH (AU08), el 50% de los encuestados indicaron estar en un grado alto/totalmente de acuerdo, el 48.3% indicaron estar en un grado medio/de acuerdo y el 1.7% indicaron un grado normal/indiferente, como se visualiza en la Figura A6 68.

¿Planeas evaluar la viabilidad y el potencial del "Módulo Predictivo" como una herramienta de apoyo en tu futura práctica con niños que tienen TDAH?

60 respuestas

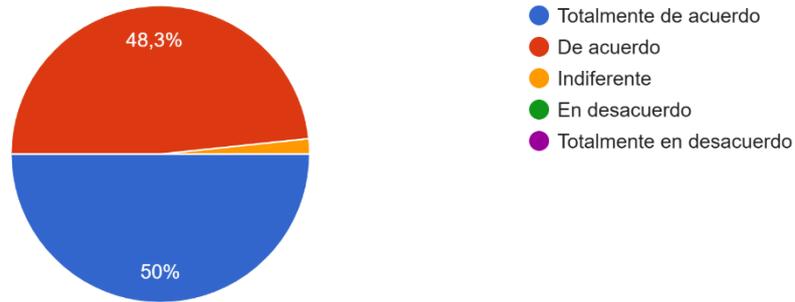


Figura A6 68. Pregunta IU8.

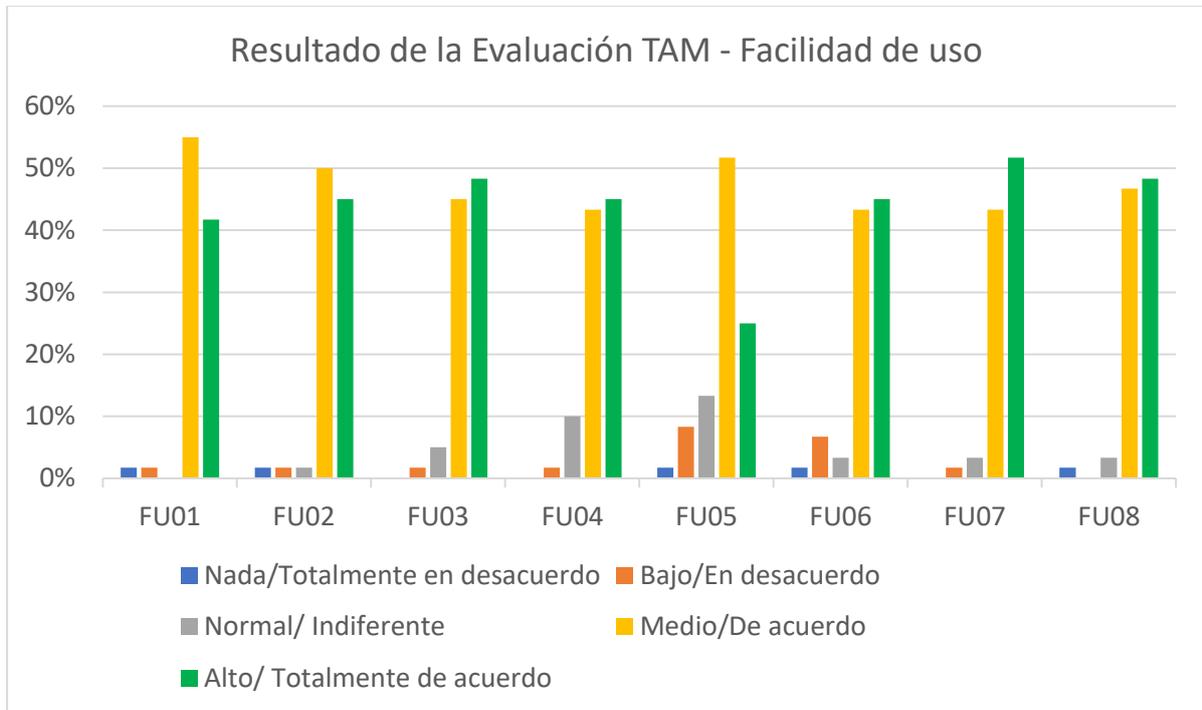


Figura A6 69. Resultados generales de la evaluación TAM - Facilidad de uso.

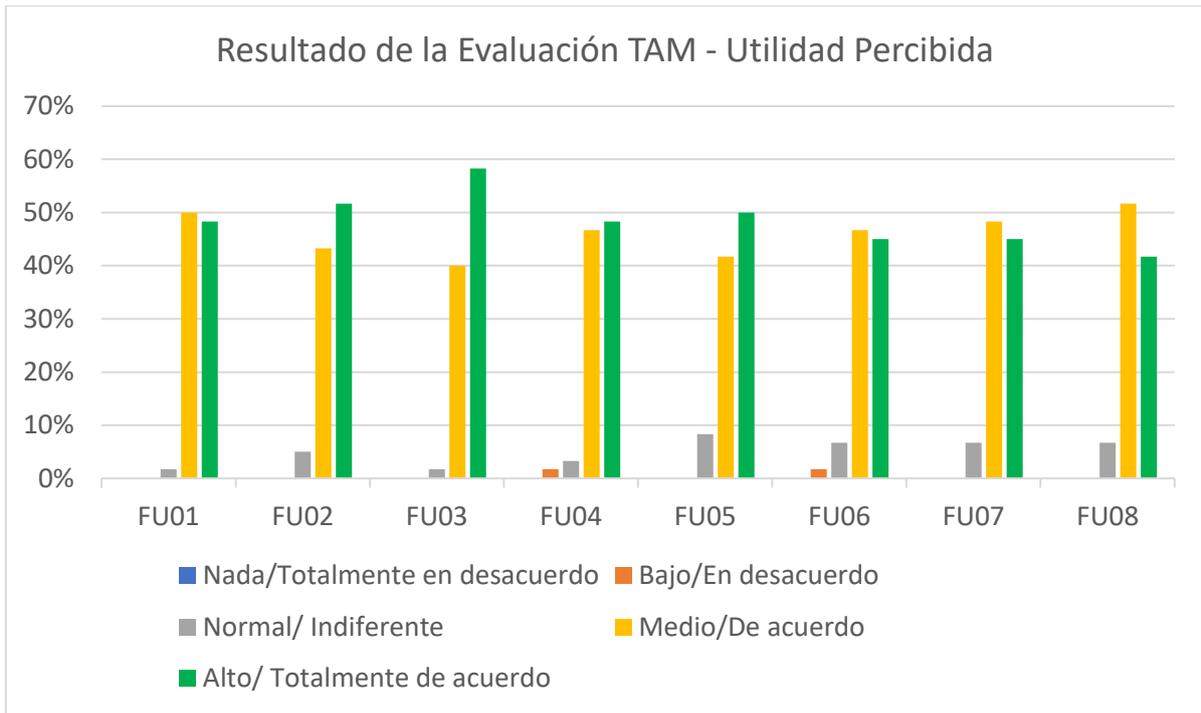


Figura A6 70. Resultados generales de la evaluación TAM - Utilidad percibida.

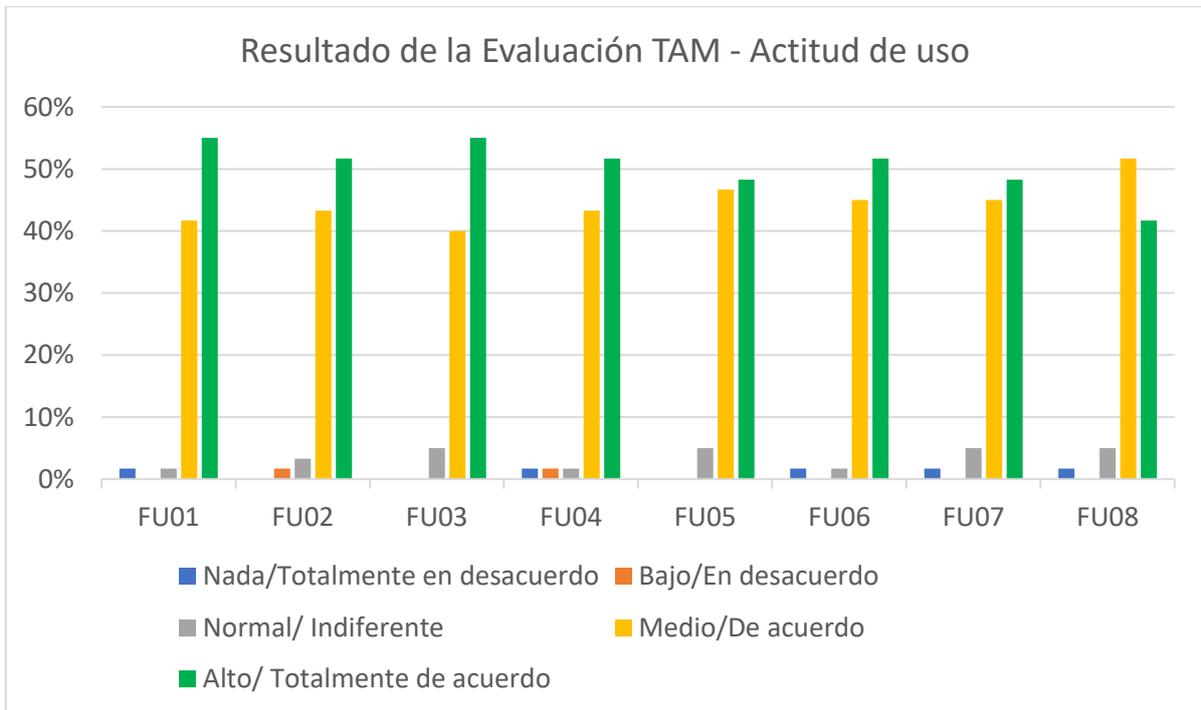


Figura A6 71. Resultados generales de la evaluación TAM - Actitud de uso.

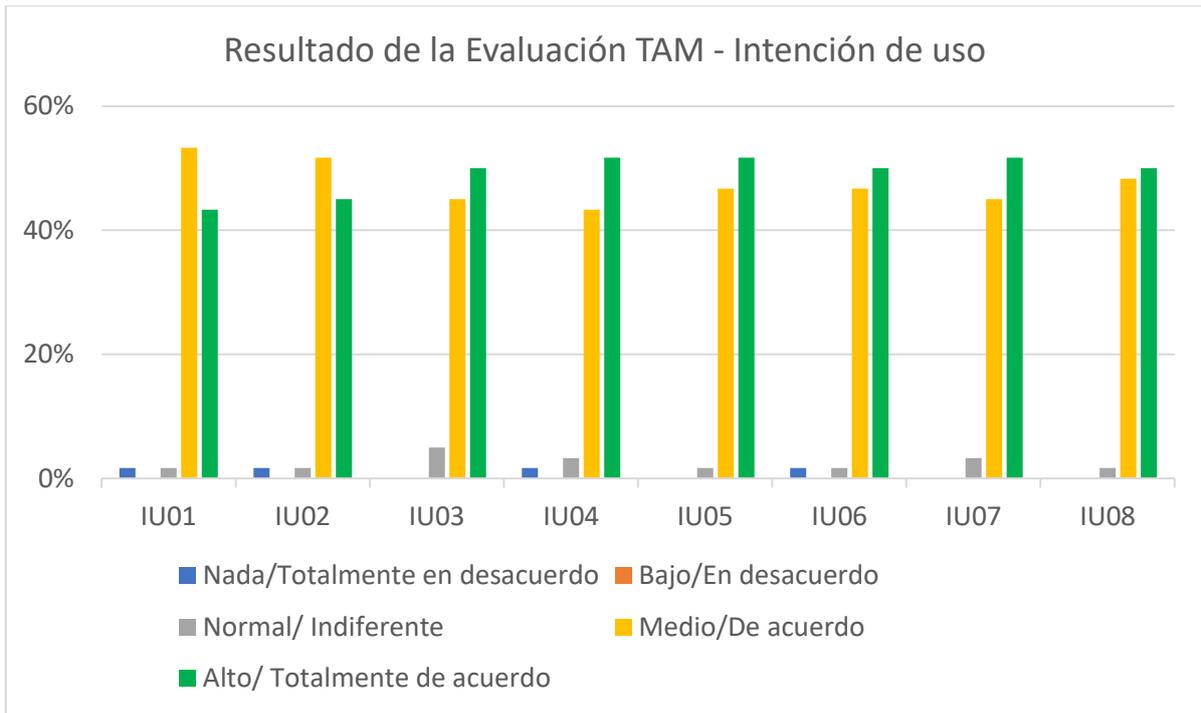


Figura A6 72. Resultados generales de la evaluación TAM - Intención de uso.

Validación del Módulo Predictivo

Proyecto:

Módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad

Informe de Validación del Módulo Predictivo

1. Introducción

El presente informe tiene como objetivo validar el módulo predictivo diseñado para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). La validación incluye pruebas unitarias, carga, rendimiento y de aceptación, para asegurar que el módulo predictivo cumple con los requisitos establecidos. Los presentes resultados son recopilación de los mostrados anteriormente.

2. Metodología

2.3. Pruebas Unitarias

Se desarrollaron pruebas unitarias utilizando la clase TestCase de Django junto con la librería django-dynamic-fixture, lo que permitió validar pequeñas unidades de código de manera aislada. Se probaron funciones clave del módulo, así como la interacción del sistema con la interfaz.

2.1. Pruebas de Carga y Rendimiento

Las pruebas de carga y rendimiento se realizaron utilizando Apache JMeter (versión 5.6.3), con el fin de medir cómo se comportaba el sistema bajo diferentes condiciones. Se configuraron escenarios con usuarios simultáneos y un Loop Count infinito para evaluar la estabilidad y capacidad del módulo bajo condiciones exigentes.

2.4. Pruebas de Aceptación

Las pruebas de aceptación se llevaron a cabo con estudiantes de Psicología Clínica (7 y 8 ciclo) y Psicopedagogía (6, 7 y 8 ciclo), quienes realizaron pruebas de usuario sobre las funcionalidades del módulo predictivo. Estas pruebas fueron fundamentales para asegurar que el prototipo cumpliera con los requisitos funcionales y con las expectativas de los usuarios.

2.5. Evaluación con Cuestionario TAM

Para evaluar la aceptación de los usuarios sobre el módulo predictivo, se diseñó un cuestionario basado en el modelo TAM (Modelo de Aceptación de Tecnología), abarcando cuatro categorías: facilidad de uso, utilidad percibida, actitud hacia el uso e intención de uso. Se distribuyó el cuestionario a través de Google Forms entre estudiantes de Psicología Clínica y Psicopedagogía.

3. Resultados

3.1. Pruebas Unitarias

Las funciones ejecutadas pasaron las pruebas unitarias, asegurando que los componentes del sistema funcionasen de manera correcta. Para ello en cada funcionalidad del módulo predictivo y del prototipo del sistema se crearon los archivos de tests correspondientes. En la siguiente tabla se muestra el resultado de las pruebas ejecutadas incluyendo los casos de pruebas ejecutados, el número de incidentes y el número de incidentes resueltos.

Pruebas Unitarias		
Casos de pruebas ejecutados	Número de incidentes	Número de incidentes resueltos

Seleccionar estudiante	0	0
Transformar datos	0	0
Cargar modelo predeterminado	0	0
Cargar modelo	0	0
Realizar predicción	0	0
Listar administrador	0	0
Crear administrador	0	0
Editar administrador	0	0
Ver administrador	0	0
Eliminar administrador	0	0
Crear representante	0	0
Crear estudiante	0	0
Crear planificación	0	0
Crear planificación semanal	0	0
Editar planificación semanal	0	0
Eliminar planificación semanal	0	0
Crear bitácora	0	0
Crear nueva bitácora	0	0
Listar bitácoras	0	0
Visualizar bitácora	0	0

3.1. Pruebas de Carga y Rendimiento

El módulo predictivo mantuvo su estabilidad bajo condiciones de carga exigente, respondiendo eficientemente a múltiples solicitudes simultáneas. El rendimiento fue satisfactorio en todas las pruebas. En la siguiente tabla se muestra el resultado de las pruebas ejecutadas incluyendo los casos de pruebas ejecutados, el número de incidentes y el número de incidentes resueltos.

Pruebas de Carga y Rendimiento		
Casos de pruebas ejecutados	Número de incidentes	Número de incidentes resueltos
Seleccionar estudiante	0	0
Transformar datos	0	0
Cargar modelo	0	0
Realizar predicción	0	0
Crear representante	0	0
Listar representante	0	0
Borrar representante	0	0
Crear estudiante	0	0
Visualizar estudiante	0	0
Crear usuario administrador	0	0
Listar usuario administrador	0	0
Crear psicólogo	0	0
Listar psicólogo	0	0
Editar planificación	0	0

Crear planificación semanal	0	0
Borrar planificación semanal	0	0
Listar bitácora	0	0
Crear bitácora diaria	0	0
Ver bitácora diaria	0	0

3.2. Pruebas de Aceptación

Los usuarios evaluaron de manera positiva la funcionalidad del módulo predictivo, obteniendo un grado de aceptación alta. En la siguiente tabla se muestra los casos de prueba para cada historia de usuario. La validación de las historias de usuario se realizó con los estudiantes que utilizaron la aplicación.

Nro. Historia de Usuario	Nro. Caso de prueba	Caso de prueba	Resultado esperado	Estado
HU001	CP-01	Iniciar sesión	Se muestra el formulario	Aprobado
HU001	CP-02	Acceder al sistema con las credenciales de usuario	Redirección a la página de inicio	Aprobado
HU002	CP-03	Cerrar sesión	Se cierra sesión	Aprobada
HU002	CP-04	Redirección a la página de inicio luego de cerrar sesión	Redirección a la página de inicio de sesión	Aprobada
HU002	CP-05	Reingreso tras iniciar sesión	Acceso denegado	Aprobada
HU003	CP-06	Recuperar contraseña	Se muestra la opción de recuperar contraseña	Aprobada
HU003	CP-07	Solicitud del correo electrónico para recuperarla contraseña	Se muestra el formulario	Aprobada
HU003	CP-08	Ingreso de correo no existente para recuperar contraseña	Mensaje de error	Aprobada
HU003	CP-09	Envío del correo electrónico con instrucciones para recuperar contraseña	Correo electrónico con instrucciones	Aprobada
HU003	CP-10	Formulario para establecer contraseña	Se muestra el formulario	Aprobada
HU005	CP-11	Crear usuario administrador	Se muestra el formulario	Aprobada
HU005	CP-12	Registro de administrador con campos incompletos	Mensaje de error	Aprobada

HU005	CP-13	Registro de administrador éxitos	Registro exitoso	Aprobada
HU006	CP-14	Lista de usuario administrador	Lista de administradores	Aprobada
HU007	CP-15	Visualización de administradores	Se visualiza la información	Aprobada
HU008	CP-16	Permitir que el administrador pueda editar otro administrador	Acceso permitido	Aprobada
HU008	CP-17	No permitir que un psicólogo pueda editar un administrador	Acceso denegado	Aprobada
HU009	CP-18	Permitir que un administrador pueda eliminar un administrador	Acceso permitido	Aprobada
HU009	CP-19	No permitir que un psicólogo pueda eliminar un administrador	Acceso denegado	Aprobada
HU010	CP-20	Registro de representante con campos incompletos	Mensaje de error	Aprobada
HU010	CP-21	Registro de representante exitoso	Registro exitoso	Aprobada
HU011	CP-22	Listar representantes	Lista de representantes	Aprobada
HU012	CP-23	Visualización de representantes	Se visualiza la información	Aprobada
HU013	CP-24	Permitir que el administrador pueda editar un representante	Acceso permitido	Aprobada
HU013	CP-25	No permitir que un psicólogo pueda editar un representante	Acceso denegado	Aprobada
HU014	CP-26	Permitir que un administrador pueda eliminar un representante	Acceso permitido	Aprobada
HU014	CP-27	No permitir que el psicólogo elimine un representante	Acceso denegado	Aprobada
HU015	CP-28	Registro de estudiantes con campos vacíos	Mensaje de error	Aprobada
HU015	CP-29	Registro de estudiantes exitoso	Registro exitoso	Aprobada
HU016	CP-30	Lista de estudiantes	Lista de estudiantes	Aprobada
HU017	CP-31	Visualización del estudiante	Se visualiza la información	Aprobada

HU018	CP-32	Permitir al administrador editar un estudiante	Acceso permitido	Aprobada
HU018	CP-33	No permitir que el psicólogo edite un estudiante	Acceso denegado	Aprobada
HU019	CP-34	Permitir al administrador eliminar un estudiante	Acceso permitido	Aprobada
HU019	CP-35	No permitir que el psicólogo pueda eliminar al estudiante	Acceso denegado	Aprobada
HU020	CP-36	Registro de psicólogo con campos vacíos	Mensaje de error	Aprobada
HU020	CP-37	Crear cuenta de psicólogo exitoso	Registro exitoso	Aprobada
HU021	CP-38	Listar psicólogo	Se lista los psicólogos	Aprobada
HU022	CP-39	Visualización de psicólogos	Se visualiza la información	Aprobada
HU023	CP-40	Permitir al administrador editar un psicólogo	Acceso permitido	Aprobada
HU023	CP-41	No permitir que un psicólogo edite a otro psicólogo	Acceso denegado	Aprobada
HU024	CP-42	Permitir al administrador eliminar un psicólogo	Acceso permitido	Aprobada
HU024	CP-43	No permitir que el psicólogo elimine a otro psicólogo	Acceso denegado	Aprobada
HU025	CP-44	Crear planificación con campos vacíos	Mensaje de error	Aprobada
HU025	CP-45	Registro de planificación exitoso	Registro exitoso	Aprobada
HU026	CP-46	Listar planificaciones	Se lista las de planificaciones	Aprobada
HU027	CP-47	Visualización de planificaciones	Se visualiza la información	Aprobada
HU028	CP-48	Editar planificación	Formulario para editar planificación	Aprobada
HU029	CP-49	Eliminar planificación	Se elimina la planificación	Aprobada
HU030	CP-50	Crear planificación semanal con campos vacíos	Mensaje de error	Aprobada
HU030	CP-51	Registro de planificación semanal exitosa	Registro exitoso	Aprobada

HU031	CP-52	Lista planificaciones semanales	Se lista las planificaciones semanales	Aprobada
HU032	CP-53	Visualización de planificación semanal	Se visualiza la información	Aprobada
HU033	CP-54	Editar planificación semanal	Formulario para editar la planificación semanal	Aprobada
HU034	CP-55	Eliminar una planificación semanal	Se elimina la planificación semanal	Aprobada
HU035	CP-56	Crear bitácora con campos vacíos	Mensaje de error	Aprobada
HU035	CP-57	Registro de bitácora exitoso	Registro exitoso	Aprobada
HU026	CP-58	Listar bitácora	Se lista las bitácoras	Aprobada
HU027	CP-59	Visualizar bitácora	Se visualiza la información	Aprobada
HU028	CP-60	Editar bitácora	Formulario para editar bitácora	Aprobada
HU029	CP-61	Eliminar bitácora	Se elimina la bitácora	Aprobada
HU040	CP-62	Crear bitácora diaria con campos vacíos	Mensaje de error	Aprobada
HU040	CP-63	Registro de bitácora diaria exitoso	Registro exitoso	Aprobada
HU041	CP-64	Listar bitácora diaria	Se lista las bitácoras diarias	Aprobada
HU043	CP-65	Editar bitácora diaria	Formulario para editar bitácora diaria	Aprobada
HU044	CP-66	Eliminar una bitácora diaria	Se elimina la bitácora diaria	Aprobada
HU046	CP-67	Filtrar lista de los estudiantes según su edad y diagnóstico	Se filtra la lista de los estudiantes	Aprobada
HU046	CP-68	Selección un estudiante de la lista	Se puede seleccionar a cualquier estudiante	Aprobada
HU046	CP-69	No existe el estudiante en la lista	No se muestra el estudiante	Aprobada
HU047	CP-70	Selección de un modelo predeterminado	Se carga el modelo predeterminado	Aprobada

HU047	CP-71	Permite a los administradores cargar un modelo personalizado	El administrador puede cargar un modelo personalizado	Aprobada
HU047	CP-72	No permitir a los administradores cargar un modelo personalizado	Acceso denegado	Aprobada
HU047	CP-73	Cargar un modelo no valido	Mensaje de error	Aprobada
HU047	CP-74	Cargar un modelo valido	Mensaje de éxito	Aprobada
HU048	CP-75	Generar archivo para exportar	Se descargar un PDF	Aprobada
HU048	CP-76	Visualizar resultados del archivo exportado	Se visualiza en el PDF los resultados de la predicción	Aprobada

Resultados del Cuestionario TAM

- **Facilidad de Uso:** La mayoría de los usuarios indicaron que el módulo predictivo es fácil de usar con un promedio general del 4.25 indicando un grado alto de aceptación con respecto a la facilidad de uso.
- **Utilidad Percibida:** Sobre esta categoría los usuarios consideraron un promedio general del 4.40 lo que da un grado Alto de aceptación en esta categoría.
- **Actitud hacia el Uso:** La actitud general hacia el uso del módulo predictivo fue positiva con un promedio general del 4.40 lo que demuestra un grado Alto de aceptación sobre esta categoría.
- **Intención de Uso:** Los encuestados manifestaron una fuerte intención de continuar utilizando el módulo predictivo con un promedio general del 4.39 demostrando un grado alto de aceptación.

4. Conclusiones

- El módulo predictivo fue validado exitosamente, cumpliendo con los requerimientos funcionales.
- Los resultados de las pruebas técnicas y el cuestionario TAM confirman que el sistema es eficiente, estable y aceptado por los usuarios.

Satisfacción del Módulo Predictivo

Proyecto:

Módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con trastorno por déficit de atención e hiperactividad

Informe de Satisfacción del Módulo predictivo

1. Introducción

El objetivo de este informe es evaluar el grado de satisfacción de los estudiantes de la carrera de Psicología Clínica y Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja con respecto al uso del módulo predictivo diseñado para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH.

2. Metodología

2.1. Población y Muestra

La evaluación se realizó con los estudiantes de Psicología Clínica de ciclos 7, 8 y estudiantes de la carrera de Psicopedagogía de ciclos 6, 7 y 8 de la Universidad Nacional de Loja. Se eligió esta muestra para obtener una perspectiva completa y variada de la satisfacción con el módulo predictivo.

2.2. Herramienta de Evaluación

Se utilizó un cuestionario basado en el modelo TAM (Modelo de Aceptación Tecnológica), que abarcó cuatro aspectos principales: facilidad de uso, utilidad percibida, actitud hacia el uso e intención de uso. Las respuestas se recolectaron utilizando una escala Likert de cinco puntos (1: Nada/Totalmente en desacuerdo, 2: Bajo/En desacuerdo, 3: Medio/Indiferente, 4: Normal/De acuerdo y 5: Alto/Totalmente de acuerdo).

2.3. Proceso de Recopilación de Datos

El cuestionario se administró a través de Google Forms a estudiantes de Psicología Clínica y Psicopedagogía de los ciclos mencionados.

3. Resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos de la media aritmética general realizados en la sección 6.2.3, se obtuvo lo siguiente:

3.1. Facilidad de Uso

Para esta categoría se obtuvo un promedio general de 4.25 por lo que de acuerdo a la escala Likert nos da como resultado un grado Alto/Totalmente de acuerdo.

3.2. Utilidad Percibida

Para esta categoría se obtuvo un promedio general de 4.40 por lo que de acuerdo a la escala Likert nos da como resultado un grado Alto/Totalmente de acuerdo.

3.3. Actitud hacia el Uso

Para esta categoría se obtuvo un promedio general de 4.40 por lo que de acuerdo a la escala Likert nos da como resultado un grado Alto/Totalmente de acuerdo.

3.4. Intención de Uso

Para esta categoría se obtuvo un promedio general de 4.39 por lo que de acuerdo a la escala Likert nos da como resultado un grado Alto/Totalmente de acuerdo.

4. Conclusiones

- El análisis de los resultados muestra un alto grado de satisfacción de los psicólogos con el módulo predictivo en todas las áreas evaluadas.
- La facilidad de uso, utilidad percibida, actitud hacia el uso e intención de uso recibieron puntuaciones positivas, sugiriendo que el módulo cumple con la aceptación y es bien recibido por los usuarios.

Anexo 9. Bitácoras de los niños con TDAH de 7 a 8 años.

Este anexo presenta las fotografías recopiladas de las bitácoras correspondientes a los niños de entre 7 y 8 años diagnosticados con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). Estas bitácoras documentan las sesiones de intervención terapéutica, en las cuales las psicólogas y terapeutas registraron información, incluyendo el nombre y apellido del niño, la fecha de la sesión, observaciones de la conducta, temas trabajados, avances y la firma de la terapeuta. A continuación, se presentan las bitácoras de los estudiantes, las cuales fueron fundamentales para el análisis y desarrollo del modelo predictivo.

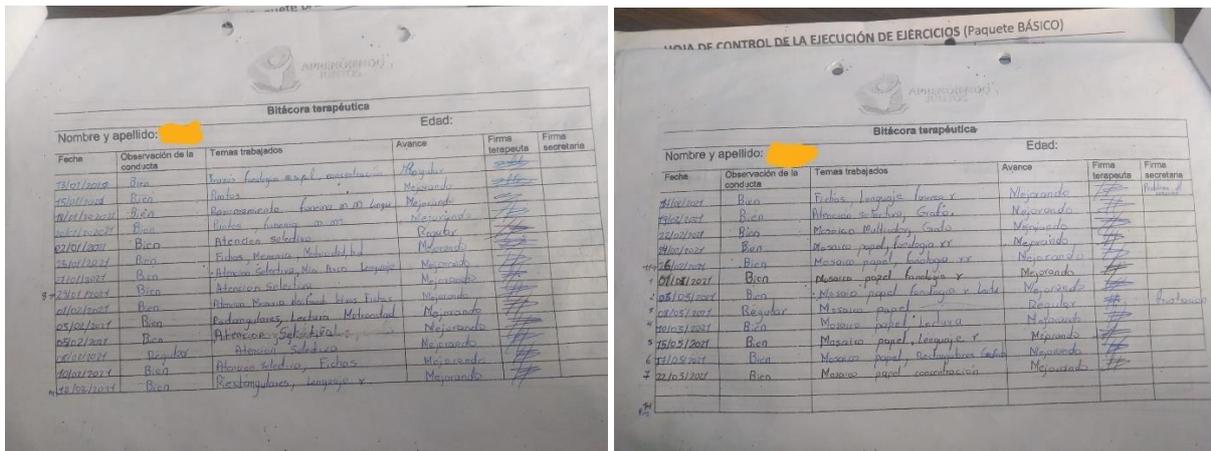


Figura A9 1. Bitácora recolectada del estudiante A.

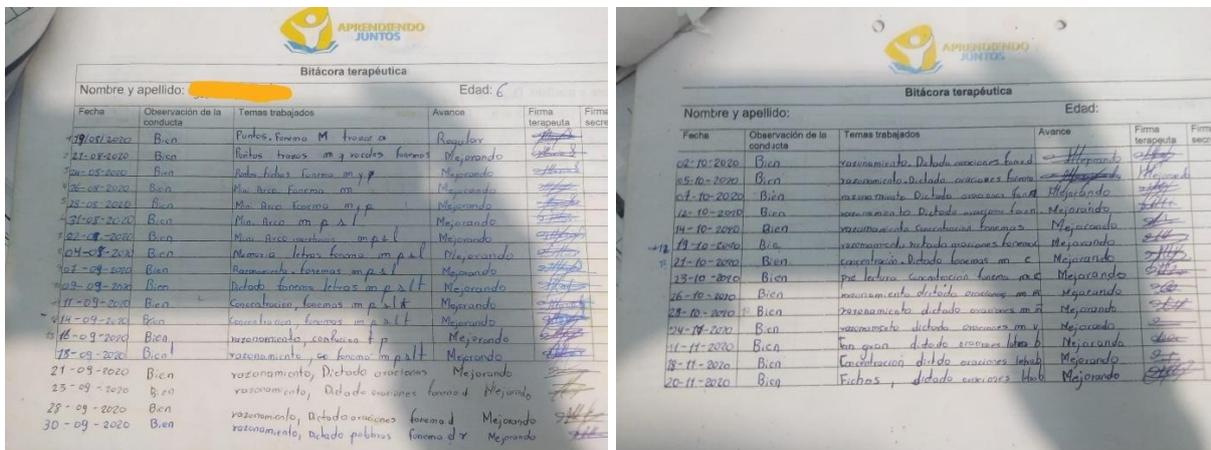


Figura A9 2. Bitácora recolectada del estudiante B.

Bitácora terapéutica						
Nombre y apellido	Diagnóstico	OBSERVACIÓN DE LA CONDUCTA	TEMAS TRABAJADOS	AVANCE	Firma TERAPEUTA	Revisado por
[Redacted]						
30/08/2022		bueno	trazo de vocales, matrices e ejercicios de concentración a pag (8) matrices y trazos trazo en el cuadrante superior izquierdo	bueno	[Firma]	
31/08/2022		bueno		bueno	[Firma]	
05/09/2022		No llegó				
06/09/2022		consciente	matrices e ejercicios, conmutación (8) trazo, dibujo, sílabas con m, matrices y ejercicios de concentración pag 5 08		[Firma]	
07/09/2022		Muy bueno	trazo letra m, trazo de p silábico	bueno	[Firma]	
20/09/2022		bueno	Matrices e ejercicios, trazo de letras conmutación, figuras, trazo dirigido de palabras	bueno	[Firma]	
15/09/2022		bueno	Matrices e ejercicios, letra F, trazo de letras silábico del lado de izquierda	bueno	[Firma]	
14/09/2022		No llegó	trazo con fiebre			
20/09/2022		bueno	matrices, trazo de palabras, matrices, trazo de palabras, matrices, trazo de palabras, matrices, trazo de palabras	bueno	[Firma]	
21/09/2022		bueno	matrices, trazo de palabras, matrices, trazo de palabras, matrices, trazo de palabras	bueno	[Firma]	
12/09/2022		bueno	matrices, trazo de palabras, matrices, trazo de palabras, matrices, trazo de palabras	bueno	[Firma]	
23/09/2022		bueno	matrices, trazo de palabras, matrices, trazo de palabras, matrices, trazo de palabras	bueno	[Firma]	
28/09/2022		bueno	matrices, trazo de palabras, matrices, trazo de palabras, matrices, trazo de palabras	bueno	[Firma]	

Bitácora terapéutica						
Nombre y apellido	Diagnóstico	OBSERVACIÓN DE LA CONDUCTA	TEMAS TRABAJADOS	AVANCE	Firma TERAPEUTA	Revisado por
[Redacted]						
05/10/2022		con silencio	Matrices, dibujo de circunferencia, trazo de letras silábicas, trazo de palabras	bueno	[Firma]	
06/10/2022		Muy bien	Matrices, trazo de palabras, trazo de palabras	bueno	[Firma]	
08/10/2022		bien	Matrices, trazo de palabras, trazo de palabras, trazo de palabras	bueno	[Firma]	
11/10/2022		bueno	Matrices, trazo de palabras, trazo de palabras, trazo de palabras	bueno	[Firma]	
13/10/2022		bueno	Matrices, trazo de palabras, trazo de palabras, trazo de palabras	bueno	[Firma]	
18/10/2022		consciente	Matrices, trazo de palabras, trazo de palabras, trazo de palabras	bueno	[Firma]	
19/10/2022		bueno	Matrices, trazo de palabras, trazo de palabras, trazo de palabras	bueno	[Firma]	
24/10/2022		bueno	Matrices, trazo de palabras, trazo de palabras, trazo de palabras	bueno	[Firma]	
25/10/2022		bueno	Matrices, trazo de palabras, trazo de palabras, trazo de palabras	bueno	[Firma]	
26/10/2022		bueno	Matrices, trazo de palabras, trazo de palabras, trazo de palabras	bueno	[Firma]	
07/11/2022		bueno	Matrices, trazo de palabras, trazo de palabras, trazo de palabras	bueno	[Firma]	
08/11/2022		bueno	Matrices, trazo de palabras, trazo de palabras, trazo de palabras	bueno	[Firma]	
09/11/2022		bueno	Matrices, trazo de palabras, trazo de palabras, trazo de palabras	bueno	[Firma]	

Figura A9 3. Bitácora del estudiante C.

En las figuras presentadas se incluyeron algunas evidencias de las bitácoras recolectadas. Por motivos de confidencialidad, el resto de las bitácoras no serán presentadas.

Anexo 10. Certificado de traducción del resumen.



Loja, 17 de septiembre de 2024

Lic. Pedro Geovanny Calva Jiménez

LICENCIADO EN PEDAGOGÍA DEL IDIOMA INGLÉS

CERTIFICO:

Que el resumen del Trabajo de Integración Curricular cuyo título es: **Módulo predictivo para conocer el progreso en la habilidad de lectoescritura en niños de 7 a 8 años con TDAH (Trastorno de déficit de atención e Hiperactividad)**, del aspirante **José Andrés Ríos Hidalgo**, con cédula de identidad Nro. **1105805061** de la Carrera de Ingeniería en Computación de la Universidad Nacional de Loja, ha sido traducido al inglés y cumple con las características propias del idioma extranjero.

Lo certifico en honor a la verdad y autorizo hacer uso del presente en lo que asus intereses convenga.

Lic. Pedro Geovanny Calva Jiménez

1150428496

Nro. Reg. Senecyt: 1031-2022-2421774

LICENCIADO EN PEDAGOGÍA DEL IDIOMA INGLÈS