



Universidad  
Nacional  
de Loja

# Universidad Nacional de Loja

## Facultad de Energía, las Industrias y los Recursos

### Naturales no Renovables

### Carrera de Computación

**Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja**

**Development of a prototype of a web platform for the automation of the process of stimulation and psycho-pedagogical intervention for children with ADHD disorder for the career of Psychopedagogy of the National University of Loja**

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

#### **AUTOR:**

Cristóbal Jonathan Ríos Simancas

#### **DIRECTORA:**

Ing. Genoveva Jackelinne Suing Albito, Mg.Sc.

Loja – Ecuador

2024

## **Certificación**

Loja, 10 de junio de 2024

Ing. Genoveva Jackelinne Suing Albitto, Mg.Sc.

**DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

### **CERTIFICO:**

Haber revisado y orientado todo el proceso de la elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja**, previo a la obtención del título de **Ingeniero en Ciencias de la Computación**, de la autoría del estudiante **Cristóbal Jonathan Ríos Simancas** con cédula de identidad Nro. **1105339756**, 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. Genoveva Jackelinne Suing Albitto, Mg.Sc.

**DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

## **Autoría**

Yo, **Cristóbal Jonathan Ríos Simancas**, 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:** 1105339756

**Fecha:** 10 de junio de 2024

**Correo electrónico:** cristobal.rios@unl.edu.ec

**Teléfono:** (+593) 980239098

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

Yo, **Cristóbal Jonathan Ríos Simancas**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja**, 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 diez días del mes de junio del 2024.

**Firma:**

**Autor:** Cristóbal Jonathan Ríos Simancas

**Cédula:** 1105339756

**Dirección:** Loja, Catamayo, Av. 1ro de Mayo y Av. Alicia Burneo

**Correo electrónico:** cristobal.rios@unl.edu.ec

**Teléfono:** (+593) 980239098

**DATOS COPLEMENTARIOS:**

**Directora del Trabajo de Integración Curricular:** Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc.

## **Dedicatoria**

A mis amados padres Gladys Simancas y Lorenzo Ríos, ya que su apoyo incondicional ha sido el motor que me ha impulsado a seguir adelante. Desde mis primeros días en la universidad hasta este momento crucial, han estado allí, brindándome palabras de aliento, consejos sabios y un amor inmenso. Gracias por sacrificarse y trabajar arduamente para asegurarse de que tuviera todas las oportunidades posibles. Su dedicación y amor incansable son los cimientos de mis logros, y les debo todo mi éxito. Esta investigación no solo es mía, sino también de ustedes, porque su amor y apoyo son las bases de cada página escrita.

*Cristóbal Jonathan Ríos Simancas*

## **Agradecimiento**

A mis padres, por su apoyo incondicional durante todo el proceso de realización de mis estudios universitarios, por su amor, aliento y comprensión que han sido pilares fundamentales que me han impulsado a alcanzar este logro académico. A mi pareja, ya que su amor incondicional, comprensión y paciencia, han sido una de mis mayores fuentes de fortaleza en los días cuando sentía que no podía seguir más.

A la Universidad Nacional de Loja, a la Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables, y a la carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación por abrirme las puertas para formarme profesionalmente.

Agradezco de manera cordial a mi directora, la Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, por su invaluable orientación y apoyo constante durante todo el proceso de mi trabajo, por su tiempo dedicado en cada una de las revisiones y, orientarme a superar obstáculos y ver más allá de las limitaciones.

Quiero expresar un sincero y especial agradecimiento a la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, por brindarme su guía durante el proceso, por su dedicación y tiempo para revisar mi trabajo en cada etapa, lo que me ha permitido comprender mejor el campo de la psicopedagogía y la importancia de contar con un mentor comprometido.

Finalmente, a mis amigos cercanos que me han brindado su apoyo sincero, su cariño y todos los consejos que me han incentivado para levantarme día tras día.

***Cristóbal Jonathan Ríos Simancas***

## Índice de contenidos

<b>Portada</b> .....	i
<b>Certificación</b> .....	ii
<b>Autoría</b> .....	iii
<b>Carta de autorización</b> .....	iv
<b>Dedicatoria</b> .....	v
<b>Agradecimiento</b> .....	vi
<b>Índice de contenidos</b> .....	vii
Índice de tablas .....	xi
Índice de figuras .....	xiii
Índice de anexos .....	xvi
<b>1. Título</b> .....	1
<b>2. Resumen</b> .....	2
Abstract.....	3
<b>3. Introducción</b> .....	4
<b>4. Marco teórico</b> .....	7
4.1. Antecedentes.....	7
4.2. Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) .....	9
4.2.1. Grados de trastorno .....	9
4.3. Intervención y estimulación psicopedagógica para niños con TDAH .....	10
4.3.1. Situación actual .....	10
4.3.2. Aspectos de abordaje en niños con TDAH .....	11
4.4. Adaptaciones curriculares.....	13
4.4.1. Importancia.....	14
4.5. Metodologías ágiles en el desarrollo de software enfocado en la web.....	15
4.5.1. Metodología XP .....	15
4.5.2. Metodología Scrum .....	16

4.5.3.	Metodología Crystal .....	18
4.5.4.	Selección de la metodología de desarrollo .....	18
4.6.	Automatización de actividades para niños con TDAH .....	19
4.6.1.	Características de la automatización .....	20
4.7.	Requisitos de software .....	20
4.8.	Arquitectura de software .....	21
4.8.1.	Arquitectura Cliente-Servidor .....	22
4.8.2.	Patrón de diseño: Patrón Modelo – Vista - Controlador .....	23
4.9.	Herramientas en el desarrollo web .....	24
4.9.1.	Camunda.....	24
4.9.2.	BPMN.....	24
4.9.3.	Django .....	25
4.9.4.	React.....	26
4.9.5.	Base de datos .....	26
4.9.6.	GitHub.....	27
4.10.	Muestreo .....	27
4.10.1.	Muestreo deliberado, crítico o por juicio .....	29
4.11.	Pruebas de software .....	29
4.11.1.	Pruebas unitarias .....	30
4.11.2.	Pruebas de aceptación .....	30
4.11.3.	Estándares ISO - ISO/IEC 25010.....	31
4.11.4.	Herramientas para pruebas de software .....	32
4.12.	Trabajos relacionados .....	33
<b>5.</b>	<b>Metodología .....</b>	<b>36</b>
5.1.	Área de estudio .....	36
5.2.	Procedimientos .....	37
5.2.1.	Enfoque metodológico .....	37

5.2.2. Métodos.....	38
5.3. Procesos.....	38
5.3.1. Fase 1: Desarrollar el prototipo de la plataforma web para automatizar el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH en base a la metodología XP.....	39
5.3.2. Fase 2: Evaluar la usabilidad del prototipo de la plataforma web para el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH en un ambiente controlado en base a la norma ISO 25010.....	42
5.4. Recursos.....	43
5.4.1. Recursos técnicos.....	44
5.4.2. Recursos científicos.....	44
5.5. Materiales.....	44
5.6. Participantes.....	45
5.7. Acrónimos y abreviaturas.....	45
<b>6. Resultados.....</b>	<b>46</b>
6.1. Objetivo 1: Desarrollar el prototipo de la plataforma web para automatizar el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH en base a la metodología XP.....	46
6.1.1. Fase 1: Planeación o Planificación.....	46
6.1.2. Fase 2: Diseño.....	56
6.1.3. Fase 3: Codificación.....	66
6.2. Objetivo 2: Evaluar la usabilidad del prototipo de la plataforma web para el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH en un ambiente controlado en base a la norma ISO 25010.....	86
6.2.1. Fase 4: Pruebas.....	86
<b>7. Discusión.....</b>	<b>122</b>
7.1. Objetivo 1: Desarrollar el prototipo de la plataforma web para automatizar el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH en base a la metodología XP.....	122

7.2. Objetivo 2: Evaluar la usabilidad del prototipo de la plataforma web para el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH en un ambiente controlado en base a la norma ISO 25010 .....	124
<b>8. Conclusiones</b> .....	127
<b>9. Recomendaciones</b> .....	129
9.1. Trabajos futuros .....	129
<b>10. Bibliografía</b> .....	130
<b>11. Anexos</b> .....	142

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Tabla comparativa de metodologías ágiles. ....	18
<b>Tabla 2.</b> Criterios de selección de metodología. ....	19
<b>Tabla 3.</b> Trabajos relacionados con el TIC.....	33
<b>Tabla 4.</b> Trabajos relacionados web y móviles. ....	35
<b>Tabla 5.</b> Materiales utilizados. ....	45
<b>Tabla 6.</b> Preguntas de entrevista para la recopilación de requerimientos. ....	46
<b>Tabla 7.</b> Preguntas surgidas durante la entrevista. ....	48
<b>Tabla 8.</b> Requerimientos funcionales de aplicativo web. ....	52
<b>Tabla 9.</b> Requerimientos no funcionales de aplicativo web. ....	52
<b>Tabla 10.</b> Arquitectura de software 4+1. ....	57
<b>Tabla 11.</b> Planificación de iteraciones a través de historias de usuario. ....	66
<b>Tabla 12.</b> Muestra de caso de prueba unitaria para administración de curso – PU-24. ....	82
<b>Tabla 13.</b> Muestra de caso de prueba unitaria para administración de curso – PU-25. ....	83
<b>Tabla 14.</b> Planificación de pruebas de aceptación basadas en las historias de usuario. ....	86
<b>Tabla 15.</b> Preguntas de encuesta para las subcaracterísticas de usabilidad. ....	89
<b>Tabla 16.</b> Subcaracterísticas de usabilidad. ....	91
<b>Tabla 17.</b> Nivel de importancia para las subcaracterísticas de usabilidad. ....	92
<b>Tabla 18.</b> Valoración de las subcaracterísticas de usabilidad. ....	92
<b>Tabla 19.</b> Indicadores para la medición de la usabilidad. ....	93
<b>Tabla 20.</b> Criterios de decisión para las métricas. ....	94
<b>Tabla 21.</b> Criterios de decisión de la evaluación para las subcaracterísticas de usabilidad. ...	95
<b>Tabla 22.</b> Criterios de decisión de la evaluación para la característica de usabilidad.....	95
<b>Tabla 23.</b> Actividades para la ejecución de la evaluación de usabilidad. ....	95
<b>Tabla 24.</b> Tabulación de respuestas de encuesta. ....	96
<b>Tabla 25.</b> Aplicación de los criterios de decisión para las métricas. ....	97

<b>Tabla 26.</b> Criterios de decisión para la evaluación 1.....	98
<b>Tabla 27.</b> Criterios de decisión para la evaluación 2.....	99
<b>Tabla 28.</b> Criterios de decisión para la evaluación 3.....	99
<b>Tabla 29.</b> Criterios de decisión para la evaluación 4.....	100
<b>Tabla 30.</b> Criterios de decisión para la evaluación 5.....	100
<b>Tabla 31.</b> Criterios de decisión para la evaluación 6.....	101
<b>Tabla 32.</b> Criterios de decisión para la evaluación 7.....	101
<b>Tabla 33.</b> Criterios de decisión para la evaluación 8.....	102
<b>Tabla 34.</b> Criterios de decisión para la evaluación 9.....	102
<b>Tabla 35.</b> Criterios de decisión para la evaluación 10.....	103
<b>Tabla 36.</b> Criterios de decisión para la evaluación 11.....	103
<b>Tabla 37.</b> Criterios de decisión para la evaluación 12.....	104
<b>Tabla 38.</b> Criterios de decisión para la evaluación 13.....	104
<b>Tabla 39.</b> Criterios de decisión para la evaluación 14.....	105
<b>Tabla 40.</b> Criterios de decisión para la evaluación 15.....	105
<b>Tabla 41.</b> Valoración de usabilidad del PIC.....	106
<b>Tabla 42.</b> Edades de estudiantes y especialistas evaluados.....	109

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Arquitectura cliente-servidor. ....	22
<b>Figura 2.</b> Patrón de diseño MVC.....	23
<b>Figura 3.</b> Ubicación geográfica de la Universidad Nacional de Loja. ....	37
<b>Figura 4.</b> Modelado de proceso tradicional de intervención psicopedagógico. ....	51
<b>Figura 5.</b> Modelado de proceso tradicional de intervención psicopedagógico (parte 2). ....	51
<b>Figura 6.</b> Esquema de historias de usuario.....	53
<b>Figura 7.</b> Historia de usuario – Inicio de sesión.....	54
<b>Figura 8.</b> Historia de usuario – Registro de cuenta de usuario.....	54
<b>Figura 9.</b> Historia de usuario – Registro de nivel de TDAH.....	55
<b>Figura 10.</b> Historia de usuario – Visualizar información de nivel de TDAH. ....	55
<b>Figura 11.</b> Historia de usuario – Listar registro de dominios del sistema.....	56
<b>Figura 12.</b> Diagrama de casos de uso – Usuarios no registrados. ....	57
<b>Figura 13.</b> Diagrama de casos de uso del sistema WAPIPTDAH. ....	58
<b>Figura 14.</b> Diagrama de clase del sistema WAPIPTDAH. ....	59
<b>Figura 15.</b> Diagrama de componentes del sistema WAPIPTDAH. ....	60
<b>Figura 16.</b> Diagrama de despliegue del sistema WAPIPTDAH. ....	61
<b>Figura 17.</b> Diagrama de actividad para inicio de sesión. ....	62
<b>Figura 18.</b> Diagrama de actividad para listado de registros de nivel TDAH. ....	63
<b>Figura 19.</b> Página principal del usuario indicando los registros de nivel de TDAH.....	64
<b>Figura 20.</b> Resolución de actividades.....	64
<b>Figura 21.</b> Página de listado de peticiones pendientes.....	65
<b>Figura 22.</b> Página de visualización de resultados.....	65
<b>Figura 23.</b> Estructuración de la aplicación web. ....	67
<b>Figura 24.</b> Rutas de acceso desde backend. ....	68
<b>Figura 25.</b> Ejemplo de acceso de rutas desde frontend. ....	68

<b>Figura 26.</b> Modelo de clase de la entidad Curso. ....	69
<b>Figura 27.</b> Modelo de clase de la entidad Petición.....	69
<b>Figura 28.</b> Controlador para verificar inscripción de un estudiante en un curso. ....	70
<b>Figura 29.</b> Clase serializadora de la entidad Curso. ....	71
<b>Figura 30.</b> Actividad de selección individual.....	72
<b>Figura 31.</b> Actividad de selección de verdadero o falso. ....	73
<b>Figura 32.</b> Actividad de selección de respuestas múltiples.....	74
<b>Figura 33.</b> Actividad de selección de respuestas múltiples.....	75
<b>Figura 34.</b> Actividad de arrastre de color a una imagen. ....	76
<b>Figura 35.</b> Actividad de selección de imágenes. ....	77
<b>Figura 36.</b> Actividad de lectura comprensiva. ....	78
<b>Figura 37.</b> Actividad de selección individual con imágenes.....	79
<b>Figura 38.</b> Actividad de pictograma.....	80
<b>Figura 39.</b> Muestra de PU-24 - Fábrica para registro de cursos.....	82
<b>Figura 40.</b> Muestra de PU-24 - Verificación del modelo Curso. ....	82
<b>Figura 41.</b> Muestra de PU-24 - Test para registro de cursos.....	83
<b>Figura 42.</b> Muestra de PU-25 - Test de operaciones para registro de Curso. ....	84
<b>Figura 43.</b> Muestra de PU-25 - Modificación, eliminación y obtención de datos de Curso...	85
<b>Figura 44.</b> Configuración de variables de entorno para PostgreSQL.....	85
<b>Figura 45.</b> Gráfica pastel de la pregunta número 1. ....	110
<b>Figura 46.</b> Gráfica pastel de la pregunta número 2. ....	110
<b>Figura 47.</b> Gráfica pastel de la pregunta número 3. ....	111
<b>Figura 48.</b> Gráfica pastel de la pregunta número 4. ....	111
<b>Figura 49.</b> Gráfica pastel de la pregunta número 5. ....	112
<b>Figura 50.</b> Gráfica pastel de la pregunta número 6. ....	113
<b>Figura 51.</b> Gráfica pastel de la pregunta número 7. ....	113
<b>Figura 52.</b> Gráfica pastel de la pregunta número 8. ....	114

<b>Figura 53.</b> Gráfica pastel de la pregunta número 9. ....	114
<b>Figura 54.</b> Gráfica pastel de la pregunta número 10. ....	115
<b>Figura 55.</b> Gráfica pastel de la pregunta número 11. ....	115
<b>Figura 56.</b> Gráfica pastel de la pregunta número 12. ....	116
<b>Figura 57.</b> Gráfica pastel de la pregunta número 13. ....	117
<b>Figura 58.</b> Gráfica pastel de la pregunta número 14. ....	117
<b>Figura 59.</b> Gráfica pastel de la pregunta número 15. ....	118
<b>Figura 60.</b> Configuración de las peticiones en JMeter. ....	120
<b>Figura 61.</b> Resultados de pruebas de carga y estrés de WAPIPTDAH. ....	121

## Índice de anexos

<b>Anexo 1.</b> Planificación de entrevistas .....	142
<b>Anexo 2.</b> Transcripción de entrevistas .....	150
<b>Anexo 3.</b> Requerimientos del sistema.....	174
<b>Anexo 4.</b> Historias de usuario .....	213
<b>Anexo 5.</b> Arquitectura de software .....	224
<b>Anexo 6.</b> Diseño de prototipos de interfaz de la aplicación web .....	243
<b>Anexo 7.</b> Pruebas unitarias.....	252
<b>Anexo 8.</b> Pruebas de aceptación de usuarios .....	316
<b>Anexo 9.</b> Evaluación de usabilidad basado en la norma ISO 25010 .....	323
<b>Anexo 10.</b> Planificación de encuesta para evaluación de usabilidad.....	362
<b>Anexo 11.</b> Pruebas de carga y estrés.....	369
<b>Anexo 12.</b> Certificado de uso del prototipo WAPIPTDAH.....	378
<b>Anexo 13.</b> Certificado de traducción del resumen.....	379

## **1. Título**

Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.

Development of a prototype of a web platform for the automation of the process of stimulation and psycho-pedagogical intervention for children with ADHD disorder for the career of Psychopedagogy of the National University of Loja

## 2. Resumen

Las herramientas digitales en el proceso de aprendizaje de estudiantes con TDAH, han sido escasamente implementadas en los modelos educativos actuales, en función de los desafíos que supone. De modo que, una investigación rigurosa, desde la perspectiva del desarrollo de aplicaciones web, fortalecerá el proceso formativo de los estudiantes y facilitará las tareas de los docentes. Siendo el objetivo del presente Trabajo de Integración Curricular (TIC) el desarrollo de un prototipo de plataforma web para automatizar el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños de entre 5 y 12 años de edad, con la finalidad de evaluar cómo la implementación de estas herramientas contribuye al proceso de estimulación e intervención psicopedagógica en niños con TDAH. El presente TIC se desarrolló con la metodología XP, dividida en 4 fases: planeación, diseño, codificación y pruebas, las cuales se agruparon en dos fases generales. La primera fase general fue la construcción del prototipo de la plataforma web, que abarcó planificación y ejecución de entrevistas para obtener los requerimientos de sistema y el modelo de procesos BPMN del enfoque pedagógico general. Así mismo, se elaboró el diseño de interfaces, diseño de arquitectura y, finalmente, el desarrollo de la plataforma. Posteriormente, la segunda fase general se enfocó en la evaluación del sistema, a través de pruebas de aceptación y, pruebas de carga y estrés. Finalmente, se llevó a cabo la evaluación de usabilidad teniendo como guía la norma ISO 25010 e ISO 25040. Así pues, se obtuvo una medida de usabilidad de “buena”, definida acorde a los criterios de decisión, lo que permite inferir el impacto de la implementación de herramientas web en el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica.

**Palabras clave:** Adaptaciones Curriculares, Django, ISO 25010, Metodología XP, BPMN.

## **Abstract**

Digital tools in the learning process of students with ADHD have been scarcely implemented in current educational models, due to the challenges involved. Therefore, rigorous research, from the perspective of the development of web applications, will strengthen the formative process of students and facilitate the tasks of teachers. The present Curricular Integration Work (TIC) objective is the development of a prototype web platform to automate the process of intervention and psycho-pedagogical stimulation for children between 5 and 12 years of age, to evaluate how the implementation of these tools contributes to the process of stimulation and psycho-pedagogical intervention in children with ADHD. The present ICT was developed with the XP methodology, divided into 4 phases: planning, design, coding and testing, which were grouped into two general phases. The first general phase was the construction of the prototype of the web platform, which included planning and execution of interviews to obtain the system requirements and the BPMN process model of the general pedagogical approach. Likewise, the design of interfaces, architecture design and, finally, the development of the platform were elaborated. Subsequently, the second general phase focused on the evaluation of the system, through acceptance tests and load and stress tests. Finally, it was carried out the usability evaluation using ISO 25010 and ISO 25040 as a guide. Thus, a usability measure of "good" was obtained, and defined according to the decision criteria, which allows inferring the impact of the implementation of web tools in the process of intervention and psycho-pedagogical stimulation.

**Key words:** Curricular Adaptations, Django, ISO 25010, XP Methodology, BPMN.

### 3. Introducción

El proceso actual de intervención y estimulación psicopedagógica para estudiantes con TDAH en entornos escolares, requiere de una nueva aplicación de paradigma, en donde se propone la incorporación de herramientas web para fortalecer el proceso formativo de los estudiantes y facilitar las operaciones de los docentes encargados. Este cambio de paradigma permite que el estudiante sea capaz de fortalecer sus habilidades y desenvolverse con independencia, participar en el salón de clase de manera activa y aplicar lo aprendido en la vida cotidiana.

Puesto que, el proceso tradicional de educación es cuestionado debido, en gran medida, a la falta de compromiso por parte de las instituciones educativas, y, en algunos casos, incluso por parte de los propios docentes, en cuanto a la inclusión de los estudiantes con TDAH en el aula de clases [1], [2]. Además, por la escasa disponibilidad de herramientas web gratuitas que pongan a disposición de los docentes el contenido de estudio, lo que refuerza el paradigma de la metodología de educación tradicional. Así mismo, el cuestionamiento se ve agravado por la exclusión, rechazo o cualquier forma de discriminación hacia los estudiantes, lo que limita las oportunidades de aprendizaje y dificulta la inclusión social.

En este sentido, lograr la adaptación del proceso de estimulación, a través de la inclusión de actividades de estudio adecuadas al diagnóstico del estudiante, posibilita que se alcance un nivel de aprendizaje considerable. En este contexto, la elección de la forma de adaptar el contenido acorde a las necesidades educativas, depende de varios factores como, por ejemplo, el grupo a quien va dirigido, el contexto en el que será impartida y cuáles son los aspectos adaptables que permitan a los estudiantes alcanzar un nivel de conocimiento apropiado. Por lo tanto, en base a lo expuesto se planteó la siguiente pregunta de investigación: “¿Cómo puede la implementación de un prototipo de plataforma web para la automatización del contenido de estudio/entrenamiento ayudar en el proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con TDAH?”.

Por consiguiente, en relación a los estudios relacionados, es importante conocer que ADDA [3] y TDaHpp [4] son prototipos de aplicaciones web enfocadas en la intervención de niños con TDAH. Sin embargo, sus enfoques se limitan principalmente a aspectos educativos específicos, por ejemplo, ADDA se centra en proporcionar juegos y actividades para mejorar la atención y la memoria, mientras que TDaHpp se presenta como una herramienta para la

detección y diagnóstico temprano del trastorno, incluyendo actividades de cognición y juegos sencillos. En este mismo sentido, la aplicación de cuentos interactivos [5] presenta su enfoque para intervenir mediante la implementación de Serious Games, basándose en la narración de cuentos y actividades de tipo cognitivo, mientras que la aplicación mostrada en [6], busca el desarrollo de capacidades como la atención enfocada, atención sostenida, atención selectiva, atención alternada y atención dividida. A diferencia del presente TIC, el cual busca abordar cuatro áreas concretas (cognitiva, sensorial, psicomotriz y lingüística) que se definieron con la parte interesada, mediante una serie actividades dedicadas, las cuales se adaptan a las necesidades educativas específicas.

De modo que, la integración de aplicaciones web en el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica, se convierte en un factor esencial para lograr resultados significativos en el en el proceso de enseñanza [7]. Destacando la relevancia de la automatización de los contenidos de estudio como una forma agradable de planificar las clases, mejorar la productividad del estudiante, permitir el aprovechamiento de los dispositivos electrónicos, la conexión a internet y el proceso de aprendizaje. Adicionalmente, al utilizar nuevas tecnologías que permitan implementar las adaptaciones curriculares, no solo se prevé satisfacer las necesidades educativas, sino que se fomenta la inclusión a través de recursos flexibles, gratuitos y personalizados [8]. En este sentido, el uso de plataformas dedicadas enriquece la experiencia de formación, permitiendo a los educadores su adaptación a diferentes estilos de enseñanza.

Este trabajo surge del propósito de desarrollar una herramienta web, capaz de cumplir con las necesidades educativas específicas de los estudiantes con TDAH y, que contribuya en el proceso de formación con buenas prácticas de las adaptaciones curriculares [1], [9]. Por lo tanto, se enfoca en variables específicas de intervención, las cuales se determinaron con la parte interesada: cognitivo, sensorial, lingüístico y psicomotriz. Estas variables guían la creación de actividades necesarias para abordar el proceso y mejorar el material de estudio. Además, se promueve el acceso de una herramienta libre y gratuita, sin restricciones ni pagos, capaz de abordar nuevos tipos de contenido junto a la superación de barreras temporales en la elaboración de material.

Para el desarrollo del trabajo se plantearon dos objetivos específicos que contribuyeron a alcanzar el objetivo general: Desarrollar un prototipo de plataforma web para automatizar el

proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños de edades entre 5 y 12 años de edad con grado 2 y grado 3 de TDAH. Los objetivos específicos comprenden: Desarrollar el prototipo de la plataforma web para automatizar el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH en base a la metodología XP; y, evaluar la usabilidad del prototipo de la plataforma web para el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH en un ambiente controlado en base a la norma ISO 25010.

## **4. Marco teórico**

La búsqueda constante de conocimiento y formas de contribuir al mundo en diversas áreas, como la educación, ha llevado a importantes avances en la integración de la estimulación e intervención psicopedagógica en el ámbito digital. Esta labor implica la exploración precisa de diversas fuentes bibliográficas que constituyen el fundamento teórico del presente trabajo de integración curricular.

Estas fuentes no solo sirven como base para el desarrollo de nuevas investigaciones, sino que también ayudan a corroborar la limitación del problema, aportar credibilidad y recopilar conocimientos previos, relacionados con un objeto de estudio específico. Por lo tanto, en esta sección, figuran las aproximaciones teóricas en torno a las temáticas necesarias para abordar el tema de investigación. Para ello, en la sección **4.1** se mencionan los antecedentes que sustentan la problemática del presente TIC. En las secciones **4.2**, **4.3** y **4.4** se menciona los aspectos teóricos con respecto al proceso abordado incluyendo el eje central sobre el que trabaja el enfoque de desarrollo. La sección **4.5** aborda la metodología de desarrollo empleada mediante una revisión comparativa de las metodologías ágiles más importantes en el desarrollo de software. En adición, la sección **4.6** aborda los aspectos relacionados al propósito de estudio: automatización, en el que se enfoque en el presente TIC, abordando su definición y las características más relevantes. La sección **4.7** expone los aspectos relacionado a los requisitos de software como un recurso vital para el desarrollo apropiado de un sistema o aplicación. Así mismo, la sección **4.8** expone la arquitectura de software empleada en el desarrollo del presente TIC. La sección **4.9** aborda las herramientas empleadas en el desarrollo del TIC como Camunda, Django, entre otros. Adicionalmente, la sección **4.10** aborda las pruebas de software que serán aplicadas al término del desarrollo del sistema. Finalmente, se abordan trabajos relacionados con la temática de estudio en la sección **4.11**.

### **4.1. Antecedentes**

El abordaje de la educación para niños con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) y en relación con un ambiente digital, es un sector amplio y de un grado de dificultad elevada, por lo cual se requiere un marco de investigación mucho más amplio para lograr alcanzar un nivel óptimo de intervención en cada estudiante ya que, como se logra mencionar en la sección **4.4**, cada uno de estos requiere atender características específicas que deben ser abordadas mediante las adaptaciones curriculares para lograr una tasa

de éxito elevada. En este contexto, es fundamental reconocer que cada estudiante tiene necesidades y capacidades diferentes, y que el enfoque educativo debe adaptarse a estas particularidades.

En tal sentido, es importante destacar que, abordar el proceso de intervención en niños con TDAH (sección **4.2**) presenta una serie de desafíos particulares provocados principalmente por la búsqueda de estrategias efectivas en el proceso de aprendizaje. La búsqueda se ve desafiada por estudios que indican que el uso excesivo, limitado o casi nulo de medios digitales puede causar o exacerbar los síntomas de TDAH, respaldando la "hipótesis de escanear y cambiar" [10], [11].

Sin embargo, según se menciona en el estudio [12], a pesar que el uso de herramientas digitales puede representar un problema significativo al convertirse en un hábito, si se implementan de manera adecuada, estas herramientas pueden contribuir a un progreso significativo en relación al aprendizaje en niños y adolescentes respaldadas por el concepto de adaptaciones curriculares (sección **4.4**).

En este sentido, se busca que la tecnología facilite un entorno de aprendizaje interactivo y personalizado, permitiendo la adaptación del contenido y mejorando el acceso y la presentación, superando las limitaciones físicas del desarrollo manual. Aunque las herramientas brindan un apoyo incondicional, es crucial evitar generar dependencia o implementaciones deficientes, aprovechando la flexibilidad para ajustar actividades según las fluctuaciones en la atención y el enfoque de los estudiantes.

El proyecto “Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH” busca desarrollar un prototipo de plataforma web que permita apoyar el proceso de aprendizaje para niños con TDAH en un nivel macro desde los aspectos de aprendizaje cognitivo, sensorial, psicomotriz y lingüística. En adición, disponer de material de estudio acorde a las áreas mencionadas previamente de forma rápida y flexible superando la barrera de las limitaciones de trabajo manual y así mismo superando las limitaciones mencionadas previamente con el apoyo del personal calificado para la evaluación del presente TIC.

## **4.2. Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH)**

Para la intervención psicopedagógica de niños con TDAH, la adaptación de contenidos es esencial, tomando en cuenta los elementos específicos a digitalizar. Por lo tanto, se debe comprender los límites del proceso al momento de digitalizar materiales educativos, recursos interactivos y evaluaciones.

Por lo tanto, es necesario partir del conocimiento teórico sobre a qué se refiere cuando se habla de TDAH, según se menciona en [13], [14], [15] se define como un trastorno del neurodesarrollo que se caracteriza por una combinación de inatención, hiperactividad e impulsividad. Tomando en consideración que, algunos de los factores mencionados en la definición se encuentran presentes en mayor o menor medida en los afectados, lo que lo convierte en la principal variable que se deben tener en cuenta para limitar cuales son los materiales y necesidades a intervenir en el proceso [16].

En esta definición se puede deducir que, es importante reconocer que las manifestaciones del TDAH varían de persona a persona. Según [11], algunas personas pueden ser más distraídas, tener dificultad para concentrarse y prestar atención a las tareas; otros pueden experimentar hiperactividad aparente, lo que indica un nivel de actividad física superior al normal. Además, la impulsividad puede manifestarse como dificultad para controlar los impulsos y tomar decisiones informadas [16], [17].

### **4.2.1. Grados de trastorno**

En este contexto, según lo mencionado en los estudios [14], [18] y las consideraciones previas se puede clasificar en tres niveles o grados.

- En el grado 1, los problemas relacionados con la capacidad de atención son mínimos, y la hiperactividad está ausente [13], [14]. En este caso, el uso de herramientas digitales puede no ser necesario, ya que la evaluación directa por parte de un docente capacitado puede ser suficiente.
- En el grado 2, se presentan de manera significativa todos los síntomas combinados del TDAH [13], [14]. Abordar este problema requiere un enfoque más holístico, que incluya cambios en los métodos de enseñanza y ajustes en la duración de las pruebas. Existe la necesidad de implementar un proceso más amplio que tenga en cuenta las necesidades específicas.

- En el grado 3, se caracteriza por un alto índice de síntomas de hiperactividad e impulsividad [13], [14]. En este caso, se necesita una estimulación adicional en áreas como la atención, la memoria, el pensamiento lógico y la aplicación práctica del conocimiento. Es fundamental ofrecer intervenciones específicas y personalizadas para apoyar el desarrollo de estas habilidades.

Es importante considerar que, estos niveles o grados deben usarse como una guía general y que puede haber diferencias individuales en la presentación de los “síntomas”. Por ello, es importante realizar una valoración individual con el apoyo de profesionales capacitados para identificar necesidades específicas y desarrollar estrategias de intervención adecuadas a cada caso [17].

### **4.3. Intervención y estimulación psicopedagógica para niños con TDAH**

Como se hace mención en [19], [20], [21], se define como un modelo educacional que presenta un objetivo terapéutico que busca ayudar a individuos con dificultades en el desarrollo emocional, cognitivo, social y/o académico desembocando en un problema de aprendizaje. Basándose en la combinación de técnicas y estrategias de la psicología y la pedagogía para mejorar la función cognitiva, las habilidades sociales y el rendimiento escolar de los individuos [21], [22].

En esta definición se puede destacar que, se refiere a este como el proceso que busca aportar en todas las áreas de desarrollo humano con una vasta colaboración entre las disciplinas de psicología y psicopedagogía; y en lugar de imponer un único modelo de aprendizaje, se trata de ofrecer una variedad de enfoques y métodos que se adapten a las características individuales de cada estudiante. Esto incluye valorar la diversidad de estilos de aprendizaje, intereses, habilidades y adaptar el currículo para abordar de manera efectiva estas diferencias.

En resumen, este proceso permite tener una visión alterna a los procesos de educación tradicional enfocándose en ofrecer esfuerzos específicos que incluyen tener a la disposición planes de estudio o metodologías flexibles, es decir, que sean adaptables a las necesidades educativas particulares [23], [22].

#### ***4.3.1. Situación actual***

En la actualidad, en Ecuador según el Ministerio de Educación [24], se está trabajando en el desarrollo del proceso de intervención y estimulación psicopedagógica a través de las

“adaptaciones curriculares” (sección 4.4). Estas se consideran como una de las estrategias clave que tienen como objetivo ajustar las metodologías de educación tradicional y flexibilizarlas para abordar las necesidades educativas específicas de los estudiantes [17].

El Ministerio de Educación [25] manifiesta que, la intervención parte de “un proceso de recopilación, análisis y valoración de la información relevante sobre los distintos elementos que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje para identificar las necesidades educativas de los estudiantes”.

No obstante, desde una perspectiva general, esto plantea ciertas preocupaciones en cuanto a la adecuación a las necesidades particulares en ciertos contextos. Según [25], se ha mantenido el mismo currículo de estudios durante los últimos años, el cual se centra en una educación considerada "normal" y no se ha enfocado lo suficiente en promover esfuerzos específicos para incluir metodologías, herramientas digitales y herramientas físicas dedicadas y adaptables a las necesidades.

En definitiva, esta falta de enfoque puede limitar la capacidad para impartir conocimientos de manera efectiva a las personas con trastornos. Por tanto, es posible determinar que, el Ministerio de Educación busca aplicar un proceso que permita abordar las necesidades educativas, sin embargo, todo este queda a disposición de los docentes que siguen limitados al proceso de educación tradicional.

#### ***4.3.2. Aspectos de abordaje en niños con TDAH***

El abordaje del proceso de aprendizaje en niños con TDAH, demanda una exhaustiva investigación y análisis de las posibles variables a intervenir. Por consiguiente, tomando como base la entrevista realizada a la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, especialista y conocedora del tema en calidad de docente de la carrera de Psicopedagogía, se determina que las áreas de mayor relevancia a tratar en el presente TIC son las siguientes:

- **Cognitivo:** El manejo del área cognitiva en niños con TDAH se centra en aspectos claves como [26]:
  - **Inatención y dificultad de concentración:** Los niños pueden presentar dificultades para mantener la concentración en tareas específicas que requieren la retención de información y procesamiento.

- Procesos ejecutivos: Las habilidades de planificación se ven afectadas lo que provoca una afección directa sobre los aspectos de autorregulación y toma de decisiones.
- Memoria de trabajo: Los niños pueden presentar afección para la retención temporal de la información que es necesaria para la realización de actividades que requieran seguir instrucciones.
- Atención sostenida y selectiva: Los niños pueden presentar problemas para filtrar estímulos irrelevantes y el mantener el enfoque en tareas específicas.
- **Sensorial:** El manejo del área sensorial en niños con TDAH se centra en aspectos claves como [26]:
  - Hipersensibilidad o Hiposensibilidad: Los niños con pueden presentar respuestas sensoriales atípicas, ya sea una mayor sensibilidad a estímulos o una respuesta nula a los mismos.
  - Influencia en la regulación emocional: Se puede presentar una respuesta emocional variable respecto a los estímulos generando variabilidad en el estado de ánimo.
  - Impacto en la atención y concentración: En los niños puede existir una respuesta negativa en la capacidad de atención y concentración producto de sobreestimulación.
  - Necesidad de estimulación sensorial: Algunos niños pueden presentar una conducta de necesidad de estimulación sensorial como una forma de autorregulación. Estos comportamientos se ven reflejados en balanceos, movimientos repetitivos o la búsqueda constante de nuevas experiencias.
- **Lingüística:** El manejo del área lingüística en niños con TDAH se centra en aspectos claves como [26]:
  - Procesamiento del lenguaje: Algunos niños tienden a tener dificultades para el procesamiento de información verbal tales como: comprensión lectora, fonémica y otros relacionados al área de literatura.
  - Atención selectiva en el lenguaje: Los niños tienden a presentar dificultades para filtrar información verbal provocada por distracciones del mismo tipo, lo que afecta su concentración en actividades de concentración lingüística.

- Desarrollo del vocabulario: Algunos niños pueden presentar problemas con el manejo de un vocabulario extenso, lleno de palabras o sílabas sin sentido, o un vocabulario limitado.
- Problemas de escritura: Los niños presentan problemas en la escritura, tales como la falta de organización de ideas, la tendencia a perder el hilo del texto o la presencia de errores gramaticales.
- **Psicomotriz:** El manejo del área psicomotriz en niños con TDAH se centra en aspectos claves como [26]:
  - Hiperactividad motora: Los niños pueden presentar una actividad motriz elevada provocada por estímulos mostrando dificultad para concentrarse en una actividad. Se puede abordar mediante actividades de concentración y memoria como rompecabezas o elección de imágenes.
  - Coordinación motora fina: Algunos niños presentan dificultades de coordinación que implican movimientos precisos tales como escribir, mover un objeto (mover un mouse) y otros relacionados.
  - Dificultades en actividades de juego estructurado: Los niños presentan dificultad en actividades que requieran la adherencia a reglas o la organización. Puede abordarse mediante actividades de reconocimiento de gráficas bajo una regla (indicación) específica.

#### 4.4. Adaptaciones curriculares

Las adaptaciones curriculares se han convertido en un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje de niños con necesidades educativas especiales. Estas son elaboradas en base a un análisis de los criterios de evaluación requeridos para fomentar un proceso de enseñanza óptimo que ayude a superar los problemas que se generan en las metodologías tradicionales [17], [9], [22].

Espinosa et al [27], manifiesta que, en las clases tradicionales, un breve momento de distracción del estudiante durante la exposición del profesor puede ser suficiente para dificultar la comprensión adecuada de alguna explicación. Por lo tanto, según lo mencionado se logra determinar que las metodologías tradicionales son una limitante al momento de atender a estudiantes con problemas de atención convirtiéndose así en un problema de gran magnitud [2], [28].

Por ello es necesario partir del conocimiento teórico sobre a que se refiere cuando se menciona una adaptación curricular, es así que según el Ministerio de Educación [24], son las modificaciones en el contenido, estructura y método de impartir conocimientos de un currículo para modificarlo y ajustarlo a las necesidades educativas especiales de los afectados. En esencia las adaptaciones curriculares se utilizan comúnmente para ayudar a las necesidades de educación diferencial y que, a su vez, den paso a la inclusión de los afectados en la sociedad, aunque también puede ser implementada para otros estudiantes que necesitan un enfoque diferente para aprender [21].

Las adaptaciones priorizan a los estudiantes, atendiendo a sus necesidades, fomentando su autonomía y capacidad para gestionar el tiempo y el aprendizaje, influyendo directamente sobre la capacidad para mantener la concentración en la realización de una determinada actividad [29]. Además, permite al docente personalizar el aprendizaje y proporcionar a los estudiantes un repositorio de contenido para revisar de forma progresiva.

Así mismo, el Ministerio de Educación del Ecuador [24], [25] manifiesta que, las adaptaciones guardan una estrecha relación con los planes de estudio los cuales son la especificación de los objetivos educativos, los contenidos y los métodos de enseñanza para un curso o programa de estudios. Por consiguiente, las adaptaciones se basan en este para generar las especificaciones sobre cuáles serán cambios en el ritmo de aprendizaje, la forma en que se presenta el material y la provisión de apoyos adicionales para el éxito educacional.

En definitiva, según lo expuesto previamente se puede argumentar que estas modificaciones en los contenidos, métodos y evaluaciones se aplican para garantizar una educación inclusiva y equitativa. Estas adaptaciones buscan proporcionar a los estudiantes con trastornos las oportunidades necesarias para participar plenamente en el proceso de aprendizaje y alcanzar su máximo potencial.

#### ***4.4.1. Importancia***

La importancia de las adaptaciones curriculares radica en que, permite a cualquier estudiante independientemente de la edad, condición o situación social o médica en la que se encuentre puede tener acceso a una formación académica adecuada que le permita aprender y desarrollar sus habilidades de forma natural [21], [9]. Adicionalmente, al implementar este tipo de ajustes al contenido curricular es posible la satisfacción de la demanda educativa, siendo en este caso las necesidades de personas con trastorno TDAH.

En resumen, es posible identificar que la importancia radica en los enfoques que incluyen el reconocimiento de la diversidad de estilos de aprendizaje, habilidades y necesidades individuales de los estudiantes con discapacidades.

#### **4.5. Metodologías ágiles en el desarrollo de software enfocado en la web**

Para diseñar y construir herramientas o sistemas móviles, web o de escritorio, es esencial implementar una metodología de desarrollo que se adapte a las capacidades y necesidades de avance. Una metodología de desarrollo, como se menciona en [30] y tomando como base lo expuesto en [31], [32], es un conjunto de prácticas, técnicas, herramientas y principios básicos que se deben llevar a cabo con el objetivo de planificar, diseñar, construir, probar y entregar software de alta calidad.

En la definición, es posible determinar que, es el marco de trabajo que permite enfocarse en las actividades que guían el proceso de desarrollo de software en cada una de las etapas del ciclo de vida de desarrollo que corresponde todo el planteamiento de idea central hasta la entrega del producto final.

Los principios y prácticas de las metodologías ágiles son flexibles y adaptables con respecto a las metodologías tradicionales, facilitando su implementación en el desarrollo de software [32]. Así mismo, estas ofrecen una forma dar estructura, comunicación y organización de los equipos de trabajo [33], [34].

##### ***4.5.1. Metodología XP***

Desarrollada por Kent Beck, Ward Cunningham y Ron Jeffries es una de las principales metodologías de desarrollo de software en cuanto a agilidad y comunicación se refiere. Según [35], [36], se establece el contexto como una metodología que presenta una colección de procedimientos, técnicas, herramientas y documentos auxiliares que ayudan a los desarrolladores de software en sus esfuerzos por implementar nuevos sistemas. Es ideal para proyectos con cambios constantes, con requisitos poco precisos y que requieran la participación activa del cliente.

En esta definición, se convergen las ideas y especificaciones necesarias para que el desarrollo de software se lleve a cabo bajo buenas prácticas, principios sólidos de desarrollo, cumplimiento de especificaciones para equipos de trabajo ligeros sobre la naturaleza de cambio constante que presentan los proyectos.

**4.5.1.1. Fases.** Las fases de la metodología XP según [35], [37] son las siguientes:

- **Planeación o Planificación:** Es la fase donde la planificación es como un diálogo continuo entre las partes involucradas en el proyecto, incluyendo al cliente, a los programadores y a los coordinadores.
- **Diseño:** Es la fase donde hace especial énfasis en los diseños simples y claros. Los conceptos más importantes de la metodología son la Simplicidad, Soluciones, Recodificación y la Generación de metáforas.
- **Codificación:** Es la fase que incluye disponibilidad del cliente, estandarización, programación dirigida por las pruebas, programación en pares, integración permanente y ritmo sostenido. De tal forma que, se logra un desarrollo organizado y bien planificado.
- **Pruebas:** Es la fase donde se da paso a la verificación del funcionamiento del software a través de diversos test. Se realiza mediante la implementación de pruebas automatizadas ya que, al aplicarse en proyecto de variabilidad elevada el testeo constante es fundamental.

En resumen, está centrada en potenciar las relaciones entre los involucrados como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo.

#### **4.5.2. Metodología Scrum**

Scrum es una de las metodologías de desarrollo ágil esencial para gestionar proyectos con cambios constantes en requisitos, por lo tanto, según [38], [39], esta metodología se basa en una serie de iteraciones conocidas como “sprints” con un periodo de tiempo fijo con una duración estándar de una a cuatro semanas. Permitiendo la entrega continua de productos de alta calidad.

Un factor fundamental que destaca es la realización de diversas reuniones para asegurar el cumplimiento de los diversos objetivos establecidos, para con ello asegurar el avance del proyecto dentro de las limitaciones temporales y de planificación establecidas [38].

**4.5.2.1. Eventos de Scrum.** Los eventos de Scrum según se hace mención en [40], [41] son los siguientes:

- **Sprints:** Fase de entrega de un “entregable de producto” dentro de un periodo de tiempo fijo que rodea entre una y cuatro semanas según sean las planificaciones temporales y objetivos.
- **Reunión de planificación:** Reunión donde se lleva a cabo la planificación sobre las tareas que deben llevarse a cabo durante un sprint. Para ello se elabora un plan detallado con las debidas especificaciones del caso.
- **Reunión diaria:** Se define como una reunión diaria entre los miembros del equipo de trabajo para verificar el avance de actividades y solventar problemas de las mismas. Las reuniones no superan los 40 minutos, donde se verán extensas en casos de problemas de gran magnitud.
- **Revisión de sprint:** Fase donde se presenta el trabajo completado al Product Owner y se recopila su retroalimentación con el objetivo de reconocer las nuevas experiencias y mejorar en los siguientes sprints.
- **Retrospectiva de Sprint:** Se realiza una reunión que sirve para compartir experiencias, problemas, dificultades y cualquier experiencia positiva durante el cumplimiento de las actividades del sprint.

Es importante mencionar que, todos los eventos de Scrum son fundamentales para la consecución adecuada de un proyecto de desarrollo de software dentro de un marco de constantes cambios. Es decir, ninguno de estos eventos puede ser evitado, únicamente las reuniones diarias en caso de no ser necesarias.

**4.5.2.2. Roles.** Los roles de Scrum, según [40], [41] son los siguientes:

- **Scrum Master:** Es el rol en el equipo que se encarga de facilitar el proceso, elimina problemas y asegura que el equipo siga las prácticas y reglas establecidas.
- **Product Owner:** Se encarga de llevar los intereses del cliente y define funcionalidades priorizando el cumplimiento de las necesidades.
- **Equipo de desarrollo:** Es el encargado de llevar a cabo el cumplimiento de las actividades propuestas en las reuniones de planificación durante todo el proyecto.

En resumen, el ofrecimiento de Scrum como metodología de desarrollo se enfoca en colaboración, adaptabilidad y a la entrega incremental de productos de calidad. Donde la entrega de los productos de calidad permite al equipo y al usuario final tener al alcance una visión constante del producto que se está elaborando.

### 4.5.3. Metodología Crystal

Desarrollada por Alistair Cockburn, es una metodología flexible, al igual que Scrum y XP se adapta a la variabilidad de los proyectos de desarrollo de software [42]. Sin embargo, a diferencia de otras que manejan una serie rígida de prácticas, Crystal ofrece un conjunto de principios que permite su ajuste según las necesidades específicas de cada proyecto [42], [43].

**4.5.3.1. Principios.** Los principios de Crystal según [42] son los siguientes:

- **Colaboración y comunicación:** Se enfoca en la comunicación y colaboración entre los miembros del equipo y las partes interesadas con la finalidad de compartir los objetivos finales.
- **Entrega continua y valor incremental:** Al igual que Scrum se basa en la entrega constante de productos de software funcional con la finalidad de acoger los cambios en los requisitos del cliente y proporcionar un valor tangible de manera regular.
- **Enfoque centrado:** Se basa en la adaptación continua a las características específicas del proyecto enfocando en ello la organización y desafíos.

### 4.5.4. Selección de la metodología de desarrollo

La **Tabla 1** muestra una comparación entre las metodologías ágiles mencionadas previamente, sintetizando aspectos como el tipo, la forma de implementación, grado de conocimiento requerido y el ambiente donde se lleva a cabo como las variables para determinar la elección de la adecuada al contexto del TIC.

**Tabla 1.** Tabla comparativa de metodologías ágiles.

<b>Metodología</b>	<b>Tipo</b>	<b>Implementación</b>	<b>GDR</b>	<b>Ambiente</b>
<i>Programación extrema XP</i>	<i>Ágil</i>	<i>Rigurosas prácticas dentro del ciclo de desarrollo de software.</i>	<i>Medio</i>	<i>Web, móvil</i>
<i>Scrum</i>	<i>Ágil</i>	<i>Planificación mejorada para el cumplimiento de sprints. Reuniones con el equipo de trabajo constantes.</i>	<i>Bajo</i>	<i>Web, móvil</i>
<i>Crystal</i>	<i>Ágil</i>	<i>Adaptabilidad a cualquier tipo de proyecto según sea sus necesidades.</i>	<i>Bajo</i>	<i>Todos</i>

Grado de Conocimiento Requerido (GDR).

De acuerdo con lo indicado en [44], abordaje similar en [41], y los aspectos de la **Tabla 1** se fundamentó la selección de la metodología en base a los criterios detallados en la **Tabla 2**. En esta tabla, se otorga una calificación a cada metodología según criterios específicos de conocimiento, siendo ponderados con puntuaciones variables entre 1, 2 y 3. De tal forma, el

valor 1 representa el cumplimiento o requisito mínimo, el valor 2 indica conocimiento o cumplimiento intermedio, y, por último, el valor 3 se asigna a un conocimiento específico, cumplimiento o preferencia más elevada.

**Tabla 2.** Criterios de selección de metodología.

<b>Criterio</b>	<b>XP</b>	<b>Scrum</b>	<b>Crystal</b>
<i>Tamaño y naturaleza del proyecto</i>	2	2	3
<i>Nivel de flexibilidad requerido</i>	3	2	3
<i>Colaboración y comunicación</i>	3	2	2
<i>Enfoque en la calidad del código</i>	3	2	2
<i>Requisitos de cliente y feedback</i>	2	3	2
<i>Carga de trabajo y recursos disponibles</i>	3	3	3
<i>Historial y experiencia del equipo</i>	1	2	2
<i>Cultura organizacional</i>	3	3	3
<i>Documentación y formalidad</i>	3	3	3
<i>Complejidad y cambios en requisitos</i>	3	2	2
<i>Total</i>	26	24	25

Según las valoraciones obtenidas, se logra determinar que la metodología XP obtuvo una valoración mayor con respecto a sus contrapartes, por lo tanto, XP es acorde al desarrollo del presente TIC.

#### **4.6. Automatización de actividades para niños con TDAH**

La automatización de contenidos de estudio ha emergido como una tendencia en la educación, transformando la forma de acceder, crear y compartir el conocimiento. Yendo más allá de una simple forma de entretener logrando una mejora en el área cognitiva, sensorial, psicomotora y lingüística para niños con TDAH [45]. Es así que, en la era digital, la tecnología ha permitido la creación de sistemas y herramientas que automatizan diversos aspectos del proceso de aprendizaje, brindando oportunidades para una educación más eficiente y personalizada.

Este proceso es fundamental debido a su aporte significativo en la forma de llegar a ciertos sectores con contenidos específicos dentro de un área en especial [46]. Comprendiendo así una nueva forma de tener a disposición materiales de estudio como evaluaciones y otros asociados, es así que según [47], [48], se define como el proceso de aplicar tecnologías y sistemas para realizar tareas y actividades de forma automática, sin la intervención directa o significativa de la intervención humana.

En adición, busca mejorar la eficiencia, precisión y rapidez en tareas, reduciendo la dependencia humana, como en la creación manual de material de estudio para niños con TDAH. De igual forma es posible destacar la relación de la automatización y la ciencia de la educación, es así que dentro del contexto educativo según [49], se define como el uso de tecnologías y sistemas para realizar tareas de forma automática, sin intervención humana directa. Para realizar procesos automáticos que ejecutan actividades que antes requerían la participación manual de docentes o estudiantes.

En este contexto, con relación al proceso de estimulación e intervención psicopedagógica (sección 4.3), para llevar a cabo la elección de los materiales adecuados se debe tener en cuenta la capacidad de captar y mantener la atención, promover la autorregulación de la hiperactividad y fomentar estrategias para controlar la impulsividad.

#### ***4.6.1. Características de la automatización***

En este contexto, según [47], [48] se pueden destacar las siguientes características:

- **Acceso:** La información puede ser accedida de forma rápida y sencilla mediante una conexión a internet para facilitar el acceso a los materiales de estudio para las personas con TDAH.
- **Preservación:** Permite la conservación de los datos, documentos, materiales de estudio, libros y otros elementos fundamentales que pueden estar en formato tradicional, obsoleto o poco accesible.
- **Espacio:** Se logra ahorrar un espacio de almacenamiento y gasto de recursos físicos como papel y otros materiales que pueden afectar directamente a la preservación del medio ambiente.
- **Búsqueda:** Permite que los contenidos sean acumulados y buscados de manera rápida y eficiente, lo que facilita la capacidad de encontrar la información específica.

#### **4.7. Requisitos de software**

La importancia radica en la definición de las funcionalidades, características y restricciones que se deben cumplir para el desarrollo adecuado del presente TIC, por lo tanto, según [50] y tomando lo mencionado en [32], se conoce como una parte fundamental en el proceso de desarrollo de software y son necesarios para garantizar que el producto desarrollado cumpla con las necesidades y expectativas de los usuarios y clientes.

En esta definición, se reconoce que el análisis y la gestión adecuada de los requerimientos de software son esenciales para el éxito de cualquier proyecto de desarrollo de sistemas, ya que, permiten establecer una base clara y compartida entre los desarrolladores, los usuarios y las partes interesadas, garantizando que se cumplan las expectativas y necesidades del sistema a construir. En general, los requerimientos de sistema pueden ser divididos en dos categorías principales: requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales.

- **Requisitos funcionales:** Este tipo de requerimientos hace referencia a las funciones y características específicas que el software debe tener para cumplir con los objetivos y necesidades del usuario [32], [51].
- **Requisitos no funcionales:** Este tipo de requerimientos hace referencia a los atributos y características del software que no están directamente relacionados con su funcionalidad. Estos requerimientos describen aspectos como el rendimiento, la seguridad, la escalabilidad, la usabilidad y la compatibilidad con diferentes plataformas [32], [51].

#### 4.8. Arquitectura de software

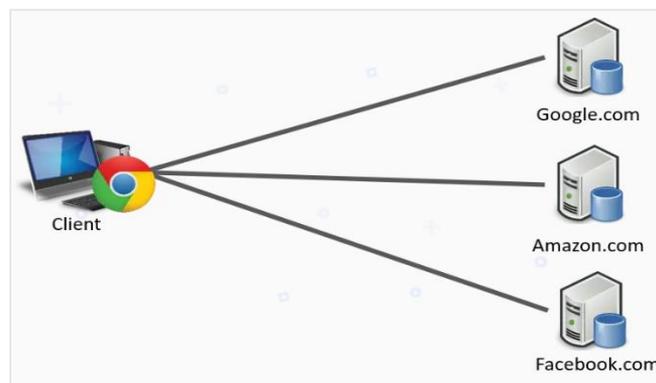
El desarrollo de software se lleva a cabo bajo principios y normas que rigen la forma de construirlos, esto hace referencia a las “arquitecturas de software”. En este contexto, las arquitecturas muestran una visión de cómo se deben hacer las cosas, es así que según se menciona en [52] y de manera breve en [53] se identifica que se refiere a la estructura y organización básica de un sistema o aplicación informática, definiendo los componentes, interacciones e interfaces del software, así como los principios y patrones de diseño que definen su construcción. En tal sentido, proporciona una visión global del sistema y forma la base para su diseño, mantenimiento y desarrollo así como una visión a posibles migraciones o cambios de la misma [54].

En esta definición es posible destacar que, las arquitecturas figuran un papel fundamental al proporcionar una visión coherente del enfoque del sistema y poder así comprender la complejidad del mismo, así como las posibilidades que deja cada una para cambios de la misma. De igual forma, es fundamental tener en cuenta la implementación de una buena arquitectura se ve reflejada en la capacidad de modularidad y la reutilización de componentes, lo que facilita la integración de nuevos módulos o funcionalidades en el sistema [53], [55].

#### 4.8.1. Arquitectura Cliente-Servidor

Según [56], [57], la arquitectura cliente-servidor es una estructura muy utilizada en el diseño de sistemas de software distribuidos dividido en dos componentes principales, un cliente que se encarga de enviar las peticiones al servidor y mostrar la información al usuario; y un servidor que proporciona los servicios y datos solicitados por el cliente.

En este contexto, tal y como se muestra en la **Figura 1** es importante reconocer que la comunicación entre el cliente y el servidor se lleva a cabo a través de una red, ya sea internet o una red de área local (LAN). Por lo tanto, al recordar el funcionamiento, el cliente envía solicitudes al servidor para obtener información o realizar acciones, y el servidor procesa esas solicitudes y envía las respuestas correspondientes de vuelta al cliente mediante un patrón de modelo-vista-controlador u otro [58], [59].



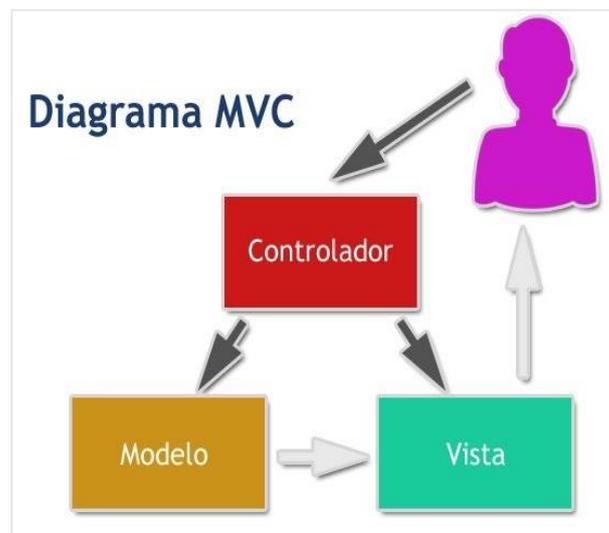
**Figura 1.** Arquitectura cliente-servidor.

- **Backend:** Es la parte encargada de administrar las operaciones conocido como backend. Por lo tanto, es necesario partir del conocimiento teórico, según [60], [61], también conocido como “parte del servidor” es el elemento de un sistema informático encargado de la gestión de datos, la lógica y la funcionalidad que no se muestra al usuario final.
- **Frontend:** Otro de los componentes del sistema es el frontend, el cual según [60], [62], también conocido como “tecnología del lado del cliente” son todas aquellas herramientas que están ejecutándose en el navegador del usuario final y son en esencia un total de tres comprendidas entre HTML, CSS y JavaScript. En esencia, en la definición se destaca que, el frontend se concentra en el usuario, en todo lo que interactúa y navega para fomentar una buena experiencia del usuario, inmersión y usabilidad como algunos objetivos principales.

En tal sentido, la elección de la presente arquitectura se ve justificada por su alta capacidad para la distribución eficiente de las tareas entre el cliente y el servidor. Esencialmente, la separación de las tareas facilita la escalabilidad del sistema lo que simplifica en gran medida el mantenimiento a través de las actualizaciones independientes y el ofrecimiento del acceso centralizado a los datos mejorando en gran medida la seguridad. En resumen, proporciona un rendimiento optimizado gracias al desarrollo modular y la interoperabilidad entre componentes.

#### 4.8.2. Patrón de diseño: Patrón Modelo – Vista - Controlador

Este patrón se caracteriza por la implementación de una estructura organizada en tres componentes principales [63]: el modelo, que representa los datos y la lógica de negocio; la vista, que se encarga de manejar la forma de presentación e interfaz de usuario; y el controlador, que actúa como un gestor de las solicitudes del usuario al servidor como se muestra en la **Figura 2**.



**Figura 2.** Patrón de diseño MVC.

Es importante reconocer que este patrón es ampliamente utilizado por las capacidades ofrecidas tales como [63], [64]: la separación de responsabilidades, la reutilización de código, la gran capacidad de escalabilidad a través de la división de la aplicación en componentes independientes, el desarrollo colaborativo y la facilidad para la realización de pruebas unitarias mediante el aislamiento de los componentes. En resumen, este patrón ha presentado una evolución significativa con diversas variantes como MVVM (Modelo-Vista-ViewModel) y MVP (Modelo-Vista-Presentador), cada uno adaptándose a diferentes contextos y tecnologías.

## 4.9. Herramientas en el desarrollo web

### 4.9.1. Camunda

Según [65], [66]; permite que las empresas/organizaciones más competitivas del mundo organicen y automaticen procesos complejos de formas nuevas. En la definición es posible destacar que, es el proceso de visualizar y comprender los procesos de una actividad o conjunto de ellas de manera específica, es necesario utilizar herramientas que faciliten la implementación de los conceptos relacionados [66].

**4.9.1.1. Importancia.** La importancia de la herramienta radica en cuatro puntos específicos [65], [66], [67]:

- **Orquesta:** Permite la representación de flujos de procesos complejos entre personas, sistemas y dispositivos.
- **Automatiza:** Permite la representación de cualquier proceso, en cualquier lugar. Es decir, permite diseñar, automatizar y mejorar todos los componentes del proceso.
- **Transforma:** Otorga a las organizaciones la capacidad de tener una visión hacia un futuro digital.
- **Arquitectura abierta:** Otorga un entorno empresarial diverso y complejo; y a una pila tecnológica con la arquitectura abierta y extensible. Proporcionando una plataforma altamente extensible basada en componentes abiertos que se pueden integrar fácilmente.

### 4.9.2. BPMN

La representación de los procesos de negocio requiere del uso de herramientas claras y precisas, por lo tanto, según [67], [68], BPMN se contextualiza como una notación gráfica estandarizada que se utiliza para representar los procesos empresariales. Su finalidad es describir cómo una organización realiza sus actividades de negocio, incluyendo todas las interacciones entre los distintos elementos del proceso. En este sentido, BPMN provee una notación clara y precisa para representar los procesos de negocio y permite una mejor comprensión de su funcionamiento, así como la identificación de áreas de mejora.

En este contexto, es importante recocer que, la teoría que sustenta a BPMN se basa en la idea de que los procesos empresariales pueden ser representados a través de diagramas que muestran la secuencia de actividades y decisiones involucradas en el proceso.

**4.9.2.1. Importancia.** De tal forma, según [67], [68], la importancia de BPMN radica en tres aspectos fundamentales:

- **Comunicación clara y precisa:** A través de la notación gráfica fácil de entender se facilita la comunicación y colaboración de las diversas partes donde se inmergen analistas de negocio, desarrolladores y clientes finales.
- **Mejora de la eficiencia y la productividad:** Otorga la capacidad para la identificación de ineficiencias, cuellos de botella y redundancias en sus procesos.
- **Adaptabilidad y agilidad empresarial:** Otorga una base sólida para la administración y la modificación de los procesos de negocio a través de la comprensión de la estructura de los procesos de negocio.

### **4.9.3. Django**

Desarrollado por A. Holovaty y S. Willison en 2003, según [69], [70], se define como un framework web de alto nivel y de código abierto escrito en Python que proporciona una gran cantidad de herramientas y bibliotecas para el desarrollo web de forma rápida, segura y escalable.

En esencia, en la presente definición se destaca que, el uso de Django permite a los desarrolladores tener al alcance el ahorro de tiempo al tener agrupadas un grupo de funcionalidades bajo la misma colección de módulos capaces de ser reutilizables.

**4.9.3.1. Importancia.** En este contexto, la importancia de Django en el desarrollo de aplicaciones web es en base a sus características principales [69]:

- **Velocidad de desarrollo:** Velocidad de desarrollo por funcionalidades agrupadas, entre estas la autenticación, administración de contenido, mapas de sitio y otros.
- **Rentabilidad:** Al ser una herramienta OpenSource no existe la necesidad de invertir en gastos monetarios de licencias o mantenimiento.
- **Arquitectura definida:** Implementa el patrón de diseño Modelo-Vista-Template o MVT para estructurar las aplicaciones web.
- **Herramientas disponibles:** Herramientas y bibliotecas que incluyen sistemas de enrutamiento, modelo Object-Relational Mapping (ORM), plantillas, sistema de autenticación y autorización, una interfaz de administración, entre otros.

#### **4.9.4. React**

Desarrollado por Facebook Company y su autor Jordan Walke, según [71], [72], se define como un framework enfocado en el desarrollo web que actúa como una biblioteca de JavaScript la cual es ampliamente implementada para el desarrollo de interfaces de usuario interactivas, eficientes y reutilizables gracias al uso de componentes y JSX.

**4.9.4.1. Características.** Según se hace mención en [71], [72], algunas de los componentes que destacan el uso de React como frontend en aplicaciones web son:

- **Componentes y JSX:** Son las divisiones modulares de las interfaces de usuario en bloques completamente independientes que permiten facilitar el cambio de datos. Los componentes son escritos bajo la extensión JSX que simplifica el uso e implementación al permitir la mezcla de código HTML y JS.
- **Virtual DOM:** Es una implementación que mejora el rendimiento al realizar actualizaciones de los datos dentro de los componentes.
- **Estados y propiedades:** Facilidad de control y gestión de los estados internos de los componentes y las propiedades que pasan entre ellos. Esto permite tener un mayor control de los datos y la comunicación entre ellos.
- **React Hooks:** La implementación de Hooks permite a los desarrolladores manejar el estado y otros componentes dentro de componentes funcionales, ofreciendo la posibilidad de manejar de forma más clara y eficiente la lógica interna de las interfaces.

#### **4.9.5. Base de datos**

Dentro de este marco, según [73], se contextualiza como una recopilación organizada de información o datos estructurados que normalmente se almacena de forma electrónica en un sistema informático que permite su relación con otra información, así como su recuperación, administración y actualización.

De tal forma, en la definición se puede constatar que son los repositorios de la información funcional de una empresa u organización de tal forma que, puede ser mantenida y escalable a medida que la cantidad de esta aumente con la particularidad que puede ser gestionada por un DBMS (sistema de gestión de base de datos).

Finalmente, en este contexto, un BDMS se define como la interfaz que interactúa entre la base de datos y los aplicativos que están a disposición de los usuarios finales para tener la capacidad de recuperar, actualizar y gestionar cómo se organiza y se optimiza la información [73].

**4.9.5.1. Base de datos: PostgreSQL.** La elección del sistema de almacenamiento depende de las necesidades y el entorno de la aplicación donde se implementará. Para el presente se ha seleccionado PostgreSQL, un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto. Según se menciona en [74], [75], PostgreSQL permite realizar consultas tanto relacionales como no relacionales, donde las consultas relacionales se basan en SQL, mientras que las consultas no relacionales hacen uso de JSON.

En la presente definición es posible destacar la importancia del uso de PostgreSQL, la misma que radica en la capacidad del uso de tipos de datos especializados que, según [75], permite efectuar optimizaciones de rendimiento complejas que normalmente solo se ven en sistemas de bases de datos comerciales como Microsoft SQL Server o su empresa homónima, Oracle. En definitiva, el uso de PostgreSQL como base de datos es principalmente debido a la fiabilidad y estabilidad ofrecidas ya que el manejo de los datos es fiable y estable.

#### **4.9.6. *GitHub***

GitHub es una plataforma en línea que proporciona alojamiento y administración de código fuente para proyectos de software [76]. Hace la implementación de Git, un sistema de control de versiones, y fue establecido en 2008 y adquirido por Microsoft en 2018.

En esta plataforma, los desarrolladores tienen la capacidad de crear repositorios de código para guardar y compartir su trabajo con otros miembros del equipo o con la comunidad en general [76]. Los repositorios pueden ser públicos o privados, lo que brinda a los desarrolladores la oportunidad de colaborar en proyectos de manera efectiva.

#### **4.10. Muestreo**

La recolección de información es fundamental para llevar a cabo un estudio en particular. En tal sentido, este proceso es importante para sustentar las hipótesis y preguntas de investigación establecidas en cualquier trabajo que requiere de una investigación o validación por medio de pruebas. En este contexto, una de las técnicas ampliamente utilizadas para para

recolección de información es el muestro, el cual según [77], [78], se define como el proceso de elección de un conjunto reducido de elementos de una población específica para realizar observaciones y análisis de un problema en concreto.

En esta definición es posible determinar que, el proceso de elección de la población, permite al investigador o grupo de investigadores extraer información relevante y concluyente respecto a una problemática en concreto. Es decir, ya que, en lugar de estudiar cada elemento, el muestro permite abordar una muestra representativa, garantizando la veracidad y confiabilidad de los resultados obtenidos facilitando el análisis e interpretación para la aplicación sobre una población general.

Sin embargo, llevar a cabo la selección de una muestra requiere conocer el objetivo de la investigación, por lo tanto, los métodos principales de muestreo son dos, los basados en la probabilidad (muestro probabilístico) y los que no hacen uso de la misma (muestro no probabilístico):

- **Muestro no probabilístico:** Es un tipo de muestreo que se basa en la recolección de muestras a través de un proceso que no brinda a todos los elementos la probabilidad de ser seleccionados [78], [79]. En tal sentido, el uso de este tipo de muestreo es fundamentado principalmente por las limitaciones temporales, monetarias y de mano de obra, ya que, facilita la posibilidad de obtener una muestra aleatoria de toda la población. Adicionalmente, es importante reconocer que, a diferencia del muestro de probabilidad, la elección de la muestra se encuentra sujeta a criterios de accesibilidad, personales o intención del investigador [79]. Finalmente, se menciona que existen cuatro tipos de muestreo: muestro por conveniencia, muestro deliberado, crítico o por juicio; muestro bola de nieve y muestro por cuotas.
- **Muestro probabilístico:** Es un tipo de muestreo basado en la recolección de datos donde todos los elementos tienen la misma oportunidad de ser seleccionados [79]. En tal sentido, el uso de este tipo de muestreo evita la existencia de sesgos y minimiza los errores de precisión. Finalmente, cabe mencionar que existen cuatro tipos de muestreo: muestro aleatorio simple, muestro sistemático, muestro estratificado y muestro por conglomerados.

#### ***4.10.1. Muestreo deliberado, crítico o por juicio***

Dentro del ámbito investigativo, es importante implementar un método de muestreo que permita facilitar el abordaje de un grupo conocido. Este proceso es esencial para superar barreras temporales y de acceso a los sujetos de prueba en el ámbito concreto. En este sentido, existe el muestro deliberado, crítico o por juicio, el cual es un tipo de muestreo no probabilístico, el cual según [78], se define como el muestro caracterizado por la elección consciente de elementos específicos que se consideran de vital importancia para abordar una problemática concreta.

En esta definición es posible determinar que, a diferencia de los otros métodos de muestreo probabilístico, donde cada elemento puede ser elegido, el deliberado se basa netamente en el conocimiento y experiencia del investigador dentro del área específica, para la identificación de los elementos que puedan proporcionar datos relevantes y una perspectiva representativa.

Sin embargo, la implementación de este tipo de muestreo trae consigo ciertos criterios específicos para la selección de los sujetos. Por lo tanto, en este enfoque, los criterios son esenciales y dependen totalmente de la naturaleza de la investigación. Es decir, se pueden llegar a implementar criterios de experiencia, la accesibilidad de los sujetos, singularidad de casos, la representación simbólica o la disponibilidad de los sujetos [80].

##### **4.10.1.1. Usos y aplicaciones.**

El principal uso de este tipo de muestreo se encuentra en situaciones problemáticas donde la población de interés es limitada o con un grado de dificultad elevado para definirse con claridad. Por lo tanto, la aplicación de este método es comúnmente en estudios cualitativos donde el conocimiento del investigador desempeña un papel fundamental.

#### **4.11. Pruebas de software**

En esencia, las pruebas permiten descubrir errores que no han sido encontrados previamente, sin embargo, ejecutar pruebas no solo se basa en la creación de un caso de prueba basado en un requisito o función cualquiera [81]. Al contrario, se basan en técnicas que presentan los lineamientos básicos para la creación de estas, por lo tanto, según [52], [82], permiten definir las pautas de guía para el desarrollo de casos de prueba basándose en determinados aspectos del sistema con el objetivo principal de encontrar anomalías que no han

sido previstas durante la etapa de desarrollo previo a la comercialización o implantación en una empresa y/u organización.

En esta definición es posible destacar que, las técnicas muestran una guía para desarrollar pruebas basadas en aspectos concretos o en su medida generales del sistema, con el objetivo de evaluar el grado de cumplimiento de las especificaciones iniciales.

#### ***4.11.1. Pruebas unitarias***

También conocidas como pruebas de módulo a módulo son **pruebas de caja blanca** que, según [32], [83], se definen como un componente fundamental dentro del marco de desarrollo de software para la evaluación de componentes individuales, es decir, las unidades más pequeñas de código que generalmente son funciones o métodos. En esencia, el objetivo principal de este tipo de pruebas es evaluar el funcionamiento esperado de ciertos sectores del sistema y corroborar si se han cumplido o no las especificaciones del usuario final [32].

En adición, es importante mencionar que estas pruebas permiten detectar y corregir de forma temprana los errores existentes desde las unidades más pequeñas de código. En este sentido, el uso de estas pruebas es fundamental dentro de los entornos ágiles, donde la entrega continua de productos utilizables y la detección de errores es prioritaria. Por lo tanto, entre los propósitos de las pruebas unitarias se pueden mencionar [32], [84]:

- **Detección de errores:** Permiten la identificación y corrección de errores de manera temprana en el ciclo de desarrollo.
- **Aseguramiento de calidad:** Evaluación de componentes individuales para garantizar los estándares de calidad deseados.
- **Mantenimiento seguro:** Facilitan el mantenimiento gracias a la documentación viva del comportamiento.

#### ***4.11.2. Pruebas de aceptación***

Este tipo de **pruebas de caja negra** representan el eslabón final durante el proceso de desarrollo de software, ya que, su objetivo principal es la verificación del cumplimiento de todos y cada uno de los requisitos establecidos por el usuario final previo a su entrega [85], [86]. Estas pruebas se basan en la verificación del comportamiento general del software desde la perspectiva del usuario final, asegurando que se cumpla con las expectativas y necesidades del cliente.

En tal sentido estas pueden ser de cuatro tipos [86]:

- **Pruebas de aceptación del usuario (UAT):** Se basan en un tipo de pruebas realizadas por el usuario final simulando un entorno real de uso, con el objetivo de evaluar la facilidad de uso y cumplimiento de funcionalidades.
- **Pruebas de aceptación funcional (FAT):** Se centran en corroborar que el sistema cumpla con las necesidades de negocio y todas las funciones esperadas.
- **Pruebas de aceptación regresiva:** Son un tipo de pruebas que verifican si las nuevas integraciones de funcionalidad o arreglo de las mismas no afecten al funcionamiento del sistema.
- **Prueba de aceptación contractual:** Se realizan siguiendo las normativas de contrato establecidas con los usuarios, pueden ser realizadas por probadores independientes o los mismos usuarios.

#### ***4.11.3. Estándares ISO - ISO/IEC 25010***

También conocido como normas ISO (International Organization for Standardization) según [87], son guías normativas internacionales que establecen pautas para garantizar aspectos de calidad, seguridad y eficiencia de aplicativos. Por tanto, en este marco, existen una gama de estándares que proporcionan las pautas para llevar a cabo las pruebas de sistema.

En la presente definición es posible determinar que, la inclusión de estos en las pruebas que se realizan en el sistema ofrece una serie de beneficios proporcionando un marco de referencia y el aseguramiento de la consistencia de los procesos. En adición, es importante destacar la norma ISO/IEC 25010 que se enfoca en evaluar la calidad mediante una serie de características y sub características [88].

La norma ISO 25010 establece criterios para evaluar la calidad del software, por lo tanto según [88], [89], es un estándar global que se centra en la calidad del sistema y establece un marco de evaluación adecuado para proporcionar una guía detallada para evaluar y mejorar la calidad del software en todas sus dimensiones.

De acuerdo con Sifuentes et al. [90], “la calidad del producto software se puede interpretar como el grado en que dicho producto satisface los requisitos de sus usuarios aportando de esta manera un valor”. Por lo cual, es necesario la correcta y adecuada

planificación de las pruebas y como serán llevadas a cabo de tal forma que se cumplan todos los estándares adecuados.

En este sentido, el uso de la norma permite evaluar el sistema en uno de los aspectos de control de calidad, específicamente la **usabilidad** [90]. Por lo tanto, para evaluar esta característica es importante reconocer que se refiere a la capacidad del sistema para ser aprendido y usado bajo cierto tipo de condiciones. Compuesto por reconocibilidad de la adecuación, aprendizabilidad, operabilidad, protección contra errores de usuario, estética de la interfaz y accesibilidad [88], [89].

Finalmente se destaca que, al implementar una evaluación de usabilidad sobre el proyecto “Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH” permite recopilar datos sobre cuan efectiva puede llegar a ser la implementación de un sistema para abordar el proceso de enseñanza de niños con TDAH.

#### ***4.11.4. Herramientas para pruebas de software***

Entre las diversas herramientas y bibliotecas para realizar pruebas se pueden encontrar las siguientes:

- **Jest:** Desarrollado por Facebook, es un framework de pruebas unitarias para lenguaje JavaScript implementando ampliamente en proyectos basados en React, debido a su facilidad de configuración y uso. En tal sentido, realiza pruebas en componentes, funciones y módulos.
- **Enzyme:** Desarrollado por Airbnb, es un conjunto de herramientas de pruebas para la biblioteca React que proporciona formas de realizar pruebas de componentes de forma sencilla. Al integrarse con Jest y ofrece capacidades para realizar pruebas de renderizado, interacciones y estado de componentes.
- **Django Test:** Django presenta su propio módulo para realizar pruebas unitarias y de integración desde el backend de la aplicación. Esta herramienta crear y ejecutar pruebas para módulos, vistas, formularios y otros componentes necesarios.

#### 4.12. Trabajos relacionados

En la **Tabla 3** se presenta una lista de los trabajos relacionados con el TIC.

**Tabla 3.** Trabajos relacionados con el TIC.

<b>Código</b>	<b>Año</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
TR1	2015	“ <i>ADDA - Aplicación Android / Web para personas con TDAH</i> ” [3] (Trabajo de grado)	<p><i>Prototipo de aplicación con módulos web y módulo móvil para Android que facilita el entrenamiento y seguimiento de niños con trastornos TDAH (déficit de atención e hiperactividad) con orientación al ámbito de la psicología y pedagogía de nivel infantil de tal forma que permita a los técnicos establecer rutinas de entrenamiento, recordatorios y visualizar el progreso del entrenamiento en los pacientes [3].</i></p> <p><i>La optimización generada facilita la interacción entre los aspectos de:</i></p> <p><i>Facilitar un sistema de notificaciones que ayuda a mitigar el olvido de las diferentes actividades.</i></p> <p><i>Facilitar la intervención que realizan los especialistas con los niños proporcionando diferentes tipos de juegos para mejorar la atención y la memoria.</i></p> <p><i>La realización de los juegos se planifica en intervalos de tiempo, introduciendo a los niños en un sistema de planificación.</i></p> <p><i>Proporciona un sistema de seguimiento del entrenamiento que realizan los niños donde los datos son transformados en información que revela el nivel de evolución.</i></p>
TR2	2019	“ <i>TDaHpp: App para Android para detección temprana en TDAH</i> ” [4] (Trabajo de grado)	<p><i>Herramienta para la detección temprana en TDAH e innovar en el diagnóstico del TDAH mediante el uso de la tecnología, automatizando las pruebas específicas utilizadas para el diagnóstico, haciendo uso de los videojuegos e incluyendo la herramienta como Aula Itinerante en colegios y centros educativos [4]. El diagnóstico de las personas con TDAH se realiza mediante el uso de las herramientas: NESPLORA, la cual ayuda a detectar el trastorno mediante el uso de la realidad virtual para introducir al niño en un entorno más específico; DIDE, la cual se enfoca en la detección precoz de los síntomas de presencia del trastorno; SINCROLAB, la cual implementa videojuegos y gamificación para entrenamiento cognitivo mediante IA; AIKILI, que es un videojuego de niveles y recompensas como una forma terapéutica.</i></p>

<b>Código</b>	<b>Año</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
TR3	2022	<i>“Application of interactive stories to promote reading comprehension of children with ADHD” [5] (Artículo de investigación)</i>	<i>Aplicación de tipo Serious Games o “juegos serios” enfocada en el desarrollo de juegos basado en la publicación de cuentos. Una estrategia precisa para el aprendizaje para que los niños con TDHA desarrollen actividades, comportamientos básicos, interacción con el medio, destrezas y habilidades [5]. Las actividades de esparcimiento favorecen en el aprendizaje de las áreas del desarrollo infantil: Sensorial (sentidos y percepción), Motriz (motricidad fina, motricidad gruesa y propiocepción), Cognitivo (memoria, atención, cognición, procesamiento lógico), Comunicativa (lenguaje, expresión, interacción, diálogos, rituales), Afectiva (superación de miedos, angustias, fobias), Social (roles, competencia, resuelve conflictos).</i>
TR4	2020	<i>“Desarrollo de una herramienta web de apoyo para el tratamiento de niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH)” [6] (Trabajo de grado)</i>	<i>Herramienta de tipo web desarrollada para apoyar en el tratamiento de personas con TDAH mediante el desarrollo de actividades interactivas de tipo cognitivo, enfocado especialmente en desarrollo de las capacidades de atención enfocada o focal, atención sostenida, atención selectiva, atención alternada y atención dividida. El proceso se basa en mostrar las actividades para fomentar el proceso de estudio para los niños con TDHA con el desarrollo de las áreas de percepción, atención, aprendizaje, velocidad de procesamiento, memoria, comprensión, lenguaje, orientación, razonamiento, gnosias y praxias [6]. La herramienta web muestra actividades como: juego del ahorcado, cartas de memoria, semejanzas y diferencias, descifrar mensaje, detección de cantidades, sombras de figuras, contar colores, ordenar los números, entre otros.</i>

Trabajo Relacionado (TR).

La **Tabla 4** las aplicaciones web o móviles comerciales existentes relacionados para el presente:

**Tabla 4.** Trabajos relacionados web y móviles.

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
<i>TR1</i>	<i>“TDAH Trainer”</i> [91]	<i>Aplicación móvil disponible para IOS y Android desarrollada por Tkt Brain Solutions. Permite a los niños de 4-12 años tener un entrenamiento cognitivo a través de 14 juegos mediante un modo libre o una sesión diaria personalizada en función de las características del niño y su progreso [91].</i>
<i>TR2</i>	<i>“Jclíc”</i> [92]	<i>Evolución de proyecto de JAVA Clic 3.0 de tipo software libre que permite la creación y evaluación de actividades educativas multimedia de siete tipos diferentes: juegos de memoria, asociaciones o actividades de texto [92].</i>
<i>TR3</i>	<i>“HypatiaMAT”</i> [93]	<i>Aplicación de origen portugués desarrollada por GUIA de la Universidad de Miño. Implementada para enseñar contenidos matemáticos y temas interactivos relacionados al área. Consta con un sistema de tipo notificación de profesor a alumno para establecer una lista de tareas matemáticas [93].</i>

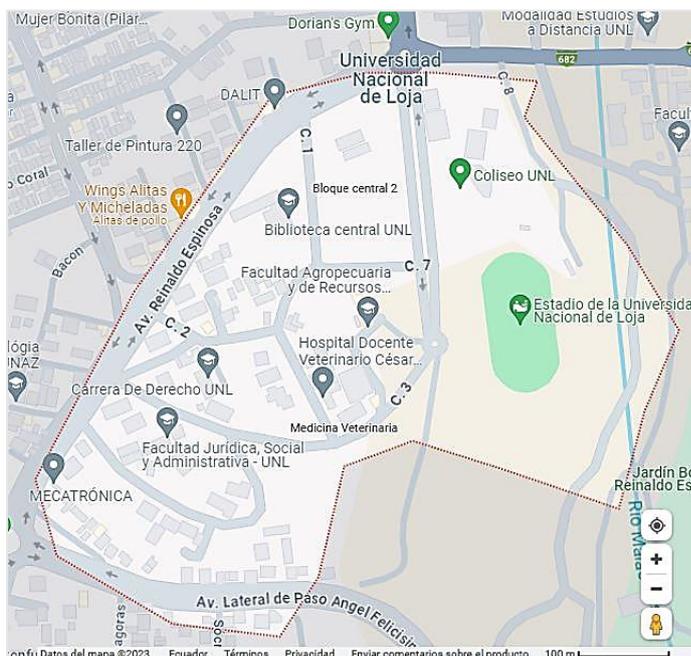
Trabajo Relacionado (TR).

## **5. Metodología**

En la presente sección se aborda la metodología llevada a cabo para el desarrollo del presente TIC. Por ello, en la sección **5.1** se describe el área de estudio donde se llevó a cabo la ejecución del TIC. La sección **5.2** expone los procedimientos implementados para ejecutar los objetivos planteados, incluyendo la especificación del enfoque metodológico, métodos y técnicas usadas. La sección **5.3** muestra el proceso llevado a cabo durante el proyecto. Del mismo modo la sección **5.4** muestra los recursos que han sido empleados para el desarrollo. La sección **5.5** expone los materiales implementando y, finalmente, la sección **5.6** expone los participantes en el proyecto.

### **5.1. Área de estudio**

El presente TIC fue llevado a cabo en la Universidad Nacional de Loja. La misma que se encuentra ubicada en la Av. Pio Jaramillo Alvarado y Av. Reinaldo Espinosa, en el sector “La Argelia” de la ciudad de Loja en las coordenadas: latitud  $-4,03575^{\circ}$  Sur, longitud  $-79,20166^{\circ}$  Oeste. En tal sentido, y de manera específica en las instalaciones de la carrera de Psicopedagogía, como punto de partida se realizó un acercamiento y conversatorio con las partes interesadas para el planteamiento de la problemática del presente. Este acercamiento permitió formular el problema de investigación para con ello dar paso a la recopilación de los datos relacionados al proceso de intervención psicopedagógica para niños con TDAH, con el objetivo de obtener los requerimientos esenciales para llevar a cabo el proceso de construcción del prototipo de aplicación web para el abordaje del proceso en mención.



**Figura 3.** Ubicación geográfica de la Universidad Nacional de Loja.  
Fuente: Google Maps.

## 5.2. Procedimientos

En el siguiente apartado se muestran la descripción del enfoque metodológico implementado (sección 5.2.1) y métodos (sección 5.2.2) en el TIC.

### 5.2.1. Enfoque metodológico

El desarrollo del presente TIC adoptó un enfoque mixto, empleando la búsqueda de fuentes bibliográficas para la construcción del marco teórico. El objetivo principal fue abordar los vacíos de conocimiento respecto a la forma de llevar el proceso de educación en niños con TDAH a través de las adaptaciones curriculares, centrándose específicamente en los sectores sensorial, cognitivo, lingüístico y psicomotriz. Por lo tanto, se seleccionó un diseño **metodológico experimental, no experimental y tecnológico**.

- **No experimental:** Facilitó la observación y recopilación de información en relación con la dinámica real del entorno educativo durante la ejecución del proceso de intervención y estimulación psicopedagógica. Este proceso posibilitó la obtención del conocimiento mínimo con respecto al ámbito educacional, para tener una visión mejorada de la problemática. Por ello primeramente se dio la planificación, redacción y aceptación de las preguntas para llevar a cabo una entrevista de tipo estructurada aplicada a las partes interesadas (ver **Anexo 1**).

- **No experimental de tipo transeccional o transversal:** En este contexto, la búsqueda de información se dio en un momento específico con el propósito de evaluar la situación presente. En esta instancia, se recopilaron datos referentes al proceso de intervención y a las variables a abordar para el logro de aprendizajes sucesivos. Este proceso se dio paso con la implementación de entrevista (ver **Anexo 2**) para recolectar los datos pertinentes.
- **Tecnológico:** Se dio paso al uso de una búsqueda tecnológica que permitió recolectar información con respecto a soluciones en un campo de investigación similar a través de los trabajos relacionados tales como artículos o aplicativos web y móviles; y, determinar la viabilidad de la solución planteada a través de una innovación dentro del campo.
- **Experimental:** Abordó el desarrollo de un aplicativo web permitió transferir información obtenida en el campo de investigación al entorno tecnológico, lo que resultó en la adquisición de conocimientos específicos. Se abordó bajo las fases de la metodología XP y la realización de la documentación respectiva: requerimientos (ver **Anexo 3**), historias de usuario (ver **Anexo 4**), diagramas de arquitectura (ver **Anexo 5**) y prototipos de interfaces (ver **Anexo 6**).

### 5.2.2. *Métodos*

Para el desarrollo del presente TIC se emplearon los siguientes métodos:

- **Sintético:** Contribuyó a la formulación de conclusiones y al planteamiento de los lineamientos alternativos que se elaboraron en respuesta a la problemática encontrada.
- **Hermenéutico:** Se utilizó para realizar la interpretación de la bibliografía recolectada, desde los lineamientos del aporte teórico de los autores consultados, en torno el proceso de estimulación e intervención psicopedagógico; y, el uso de herramientas digitales en las adaptaciones curriculares dentro del marco teórico.

### 5.3. **Procesos**

En la presente sección se expone el proceso establecido para ejecutar los objetivos del TIC:

### ***5.3.1. Fase 1: Desarrollar el prototipo de la plataforma web para automatizar el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH en base a la metodología XP***

Para la ejecución de la fase 1 se tomó como base las tres primeras fases de la metodología XP (sección 4.5.1):

- **Planeación**

- *Planificación y formulación de entrevista para las partes interesadas:*

Se llevó a cabo la planeación, revisión y aceptación de las preguntas para las entrevistas, las cuales se desarrollaron bajo el formato de entrevista estructurada. En este sentido, a lo largo del proceso, se llevaron dos entrevistas específicas. La primera tuvo como objetivo obtener información sobre el proceso de intervención educativa en niños con TDAH y ciertos aspectos sobre los requerimientos, la misma que se detalla en el **Anexo 1**.

En el mismo sentido, la segunda entrevista se enfocó en la obtención de bases sólidas para determinar los requerimientos del sistema, también detallados en el **Anexo 1**. En este contexto, la revisión y aceptación de las preguntas elaboradas se realizó según las observaciones proporcionadas por la directora del TIC, Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc.

- *Ejecución de entrevistas con las partes interesadas:*

Las entrevistas realizadas se llevaron a cabo con el propósito de indagar y recopilar datos relevantes sobre el proceso de intervención educativa actual en niños con TDAH y recolectar información concerniente al proceso tradicional educativo para limitar el alcance del TIC. En tal sentido, las entrevistas se aplicaron a la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc., como especialista y docente de la carrera de Psicopedagogía de la UNL, tal y como se muestran las transcripciones en el **Anexo 2**.

- *Elaboración del modelo de procesos de la intervención educativa:*

Se diseñó el modelo de procesos para las actividades realizadas en el proceso de intervención educativa implementando la notación BPMN. A través de esta estrategia, se procuró identificar la necesidad de implementar una herramienta digital que, al mismo tiempo, facilitara la determinación del área que debe ser optimizada. La construcción del modelo de

procesos se llevó a cabo utilizando los datos recopilados durante las entrevistas detalladas en el **Anexo 2**, así como la información obtenida en las conversaciones informales llevadas a cabo con la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc., quien es especialista y docente de la carrera de Psicopedagogía.

- *Levantamiento de requerimientos:*

A través de la técnica de entrevista, se identificaron las necesidades que permitieron dar paso a la determinación de requisitos funcionales como no funcionales con el propósito de determinar las funcionalidades de la aplicación y definir su arquitectura. Paralelamente, y en consonancia con lo anterior, se procedió a elaborar el documento de especificación de requisitos, siguiendo el estándar IEEE 830 que se muestra en el **Anexo 3**. En tal sentido, la documentación fue revisada y aprobada por la Ing. Genoveva Jackelinne Suing Albitto, Mg.Sc., en su calidad de directora del presente TIC.

- *Desarrollo de historias de usuario:*

Con el objetivo de determinar con claridad las necesidades y el flujo de las funcionalidades, se desarrollaron las historias de usuario. Posteriormente, como resultado del proceso, se elaboró un documento con la especificación de dichas historias de usuario, que se encuentra detallado en el **Anexo 4**. Este documento fue revisado y aprobado por la Ing. Genoveva Jackelinne Suing Albitto, Mg.Sc., en su calidad de directora del TIC, y la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc., en su calidad de especialista.

• **Diseño:**

- *Diseño de la arquitectura de la aplicación web:*

Se procedió al diseño de la arquitectura mediante diversos modelos del sistema, tomando como base el modelo de vistas de arquitectura 4+1. En este proceso, se logró determinar los principales diagramas que posibilitan una comprensión estructural de la arquitectura del aplicativo:

- Diagrama de casos de uso.
- Diagrama de clase.
- Diagrama de procesos.
- Diagrama de componentes.

- Diagrama de despliegue.

Se elaboró el documento del modelo de vistas de arquitectura 4+1, detallado en el **Anexo 5**, el cual fue revisado y aprobado por la Ing. Genoveva Jackelinne Suing Albitto, Mg.Sc., en su calidad de directora del TIC.

- *Diseño de prototipos de interfaces:*

Se elaboró la documentación respectiva del caso para plasmar los prototipos de interfaces de usuario, detallado en el **Anexo 6**, realizados a través de la herramienta web Figma. La elaboración de los prototipos de interfaz permitió mostrar al cliente una visión de cómo se vera la parte visual del aplicativo, lo que posibilitó la identificación de áreas de mejora o la necesidad de realizar cambios en la fase visual.

En este sentido, la documentación fue revisado y aprobado por la Ing. Genoveva Jackelinne Suing Albitto, Mg.Sc., en su calidad de directora del TIC, y la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc., quien es especialista y docente de la carrera de Psicopedagogía.

- **Codificación:**

- *Planificación de iteraciones:*

Se elaboró la planificación de las iteraciones basadas en las historias de usuario, detallado en el **Anexo 7**, con el objetivo de llevar a cabo el cumplimiento de las funcionalidades requeridas, respetando las fases fundamentales en el desarrollo: diseño, ejecución y prueba. La planificación fue revisada por la directora del presente TIC, la Ing. Genoveva Jackelinne Suing Albitto, Mg.Sc.

- *Codificación del prototipo de aplicación web:*

Se llevó a cabo el proceso de preparación, codificación y finalización de todas las iteraciones plasmadas en la actividad anterior. Durante este proceso, se aplicaron las mejores prácticas de desarrollo web para garantizar la calidad y eficiencia del prototipo de la aplicación web. Así mismo, como un factor de importancia previo al proceso de pruebas de usabilidad, se llevó a cabo el proceso de cambio de base de datos, específicamente de SQLite a PostgreSQL para dar cumplimiento a las actividades descritas en la planificación del proyecto.

### **5.3.2. Fase 2: Evaluar la usabilidad del prototipo de la plataforma web para el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH en un ambiente controlado en base a la norma ISO 25010**

Para la ejecución de la fase 2 se usó la fase de pruebas de la metodología XP (sección 4.5.1):

- **Pruebas:**

- *Evaluación del sistema a través de pruebas de aceptación:*

Se elaboró la planificación y documentación correspondiente a las pruebas de aceptación del usuario, que se detallan en el **Anexo 8**, basadas en los criterios de aceptación propuestos en las historias de usuario del **Anexo 4**. En tal sentido, las pruebas de aceptación se llevaron a cabo con el objetivo de verificar el cumplimiento de las necesidades acordadas con la parte interesada, la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc., en calidad de especialista en el tema de psicopedagogía.

- *Determinación de la muestra:*

Para llevar a cabo el proceso de pruebas, se efectuó la determinación de la muestra de individuos que serían evaluados para obtener los datos necesarios que permitirían responder a la pregunta de investigación. En este sentido, la determinación de la muestra se realizó mediante un muestreo no probabilístico de tipo deliberado ya que la población evaluada es conocida y está limitada al propósito de estudio, que en este caso son niños con TDAH. La especificación en detalle de la muestra y el proceso de evaluación se presenta en el **Anexo 9**.

- *Planificación y formulación de encuestas para recopilación de datos:*

Se llevó a cabo la planeación, revisión y aceptación de las preguntas para la encuesta, las cuales se desarrollaron bajo el formato de cuestionario estructurado. En este sentido, a lo largo del proceso, se llevó a cabo la encuesta que tuvo como objetivo obtener información sobre el uso por parte de los estudiantes del prototipo de aplicación web desde la perspectiva del docente o tutor encargado, la cual se detalla en el **Anexo 10**. En este contexto, la revisión y aceptación de las preguntas elaboradas se realizó según las observaciones proporcionadas por la directora del TIC, Ing. Genoveva Jackelinne Suing Albitto, Mg.Sc.

- *Diseño de evaluación: Usabilidad ISO 25010:*

Se planificó, diseñó y documentó la evaluación enfocada en la característica de usabilidad de la norma ISO/IEC 25010, como una forma de corroborar el cumplimiento de los lineamientos descritos en este apartado de la norma. Adicionalmente, es importante reconocer que dicha planificación se logró gracias a la implementación de la norma ISO/IEC 25040, la cual proporciona un marco general de evaluación por etapas.

En este contexto, la evaluación desarrollada se llevó al campo no experimental mediante el método de encuesta estructurada, con el fin de verificar las subcaracterísticas seleccionadas durante el proceso de planificación de la evaluación de usabilidad, tal como se detalla en el **Anexo 9**.

- *Gráficas e interpretación de resultados de encuesta:*

Se documentaron los datos recopilados de las encuestas y presentaron en una serie de gráficos estadísticos tipo pastel, acompañados de la interpretación correspondiente para cada uno.

- *Presentación de manuales de usuario:*

En este contexto, se elaboraron los respectivos manuales de usuario para guiar al usuario final en el uso general del prototipo de aplicación web y en la forma de agregar cada una de las actividades, las cuales se enfocan en ayudar en el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica.

- *Pruebas de carga y estrés:*

Se elaboró la planificación y ejecución de las pruebas de carga y estrés (ver **Anexo 11**), con el objetivo de medir y analizar el rendimiento del prototipo de aplicación web WAPIPTDAH frente a múltiples peticiones antes de perder un funcionamiento apropiado. Además, para probar el rendimiento de recursos estáticos y dinámicos con la simulación de cargas pesadas sobre el servidor y la red.

#### **5.4. Recursos**

Para el desarrollo del presente TIC se emplearon los siguientes recursos:

#### **5.4.1. Recursos técnicos**

- **Entrevista**

Se empleó para obtener información del proceso de intervención y estimulación psicopedagógica, con el objetivo de conocer las formas de aprendizaje y reconocer las necesidades de automatización. Fue aplicada a un experto en el tema de psicopedagogía la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, especialista y docente de la carrera de Psicopedagogía; como medio fundamental para conocer cómo se lleva a cabo el proceso de aprendizaje de los estudiantes. El instrumento utilizado fue el cuestionario **semiestructurado**, en función de las necesidades de conocimiento del proceso, y que, luego de ser aplicado permitió procesar la información con precisión y claridad.

- **Encuesta**

Se aplicó a expertos del tema de psicopedagogía o encargados de los estudiantes con TDAH en las instituciones evaluadas, con el propósito de recopilar información con respecto a la aceptación del prototipo de plataforma web para el proceso previamente mencionado. Se utilizó un cuestionario **estructurado** como instrumento para recopilar información, gracias a la capacidad ofrecida para manejar las interrogantes bajo un contexto específico.

#### **5.4.2. Recursos científicos**

- **Revisión bibliográfica**

Se llevó a cabo una búsqueda de información en diversas fuentes científicas tales como IEEE Xplore, Scopus, Scielo y Dialnet; incluyendo libros, artículos de revista, artículos de conferencia, tesis de grado, tesis de master y otras fuentes de información científica dentro del marco del área de estudio. La búsqueda de la información permitió la construcción del marco teórico, establecimiento del entorno metodológico y la definición del tipo de recursos a implementar.

### **5.5. Materiales**

Los materiales implementados en el desarrollo del presente se detallan en **Tabla 5**:

**Tabla 5.** Materiales utilizados.

<b>Recursos Hardware</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
<i>Laptop HP – AMD A9</i>	<i>Dispositivo implementado en el desarrollo del presente PIC.</i>
<b>Recursos Software</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
<i>Visual Studio Code</i>	<i>Editor de código, herramienta fundamental para la implementación de la herramienta.</i>
<i>Figma</i>	<i>Plataforma web para el desarrollo de interfaces de usuario, rápidas y sencillas. Gratuita y versión de pago.</i>
<i>Cloudinary</i>	<i>Plataforma web híbrida (gratuita y paga) para la gestión de imágenes y videos.</i>
<i>GitHub</i>	<i>Aplicación web para el almacenamiento de código durante todas las fases del ciclo de vida de desarrollo de software.</i>
<i>Enterprise Architecture</i>	<i>Aplicación de escritorio usada para el diseño, creación y/o modificación de los diagramas de arquitectura.</i>
<i>Camunda</i>	<i>Aplicación de escritorio para la construcción de modelo de procesos empresariales a través de BPMN.</i>
<i>Paint 3D</i>	<i>Herramienta de escritorio en Windows 10 para la edición de imágenes y exportación en formato jpg.</i>
<i>Draw.io</i>	<i>Plataforma web y escritorio para diseño de diagramas de clase, componentes u otros. Facilidad de uso y consumo de pocos recursos.</i>

## 5.6. Participantes

Los involucrados en el desarrollo del presente proyecto de integración curricular fueron:

- Cristobal Jonathan Rios Simancas, autor del presente TIC.
- Ing. Genoveva Jackelinne Suing Albito, Mg.Sc., como directora del TIC.
- Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc., como especialista en el área de psicopedagogía y docente de la carrera de Psicopedagogía.

## 5.7. Acrónimos y abreviaturas

Durante el presente trabajo se utilizaron los siguientes acrónimos y abreviaturas:

- *UNL*: Universidad Nacional de Loja.
- *TIC*: Trabajo de Integración Curricular.
- *WAPIPTDAH*: Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.

## 6. Resultados

En la presente sección se expone de forma detallada los resultados obtenidos para cada objetivo específico, junto con las actividades específicas para cumplir dichos objetivos. Por lo tanto, en la sección 6.1 se elaboró el primer objetivo específico, guiado por las fases de la metodología XP con una previa planificación de las iteraciones necesarias. La sección 6.2 aborda el cumplimiento del segundo objetivo específico, guiado por la fase final de XP y la norma ISO 25010 para evaluar la calidad del sistema en el apartado de usabilidad.

### 6.1. Objetivo 1: Desarrollar el prototipo de la plataforma web para automatizar el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH en base a la metodología XP

Para llevar a cabo el cumplimiento del presente objetivo, se implementó las tres primeras fases de la metodología XP (sección 4.5.1), las mismas que son: planeación, diseño y codificación. A continuación, se detalla las actividades realizadas desde la sección 6.1.1 hasta la sección 6.1.3.

#### 6.1.1. Fase 1: Planeación o Planificación

En la primera fase se llevaron a cabo las siguientes actividades que fueron descritas previamente en la sección 5.3.1.

##### 6.1.1.1. Planificación y formulación de entrevista para las partes interesadas.

El Anexo 1 muestra las preguntas elaboradas para llevar a cabo una de las entrevistas realizada a la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc., como tutora especialista y docente de la carrera de Psicopedagogía de la UNL, con el objetivo de recopilar la información necesaria sobre el proceso de estudio para niños con TDAH y los requerimientos del sistema. A continuación, la **Tabla 6** muestra en resumen las preguntas de entrevista que fueron elaboradas:

**Tabla 6.** Preguntas de entrevista para la recopilación de requerimientos.

Código	NP	CP
PE1	Pregunta 1	<i>¿Podría explicar el proceso tradicional que se sigue para la intervención y estimulación psicopedagógica de niños con TDAH? Por favor, describa los pasos que se siguen para abordar los temas de enseñanza de manera efectiva.</i>
PE2	Pregunta 2	<i>¿Cuáles son las principales dificultades que se identifican en el proceso actual de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con TDAH? Por favor, describa en detalle.</i>

<b>Código</b>	<b>NP</b>	<b>CP</b>
PE3	Pregunta 3	<i>Desde su perspectiva, ¿Cuál cree que debería ser la nueva forma de operar en el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con TDAH?</i>
PE4	Pregunta 4	<i>¿Considera usted necesario implementar un sistema de roles que identifique el tipo de usuario (pacientes, docentes, estudiantes de la carrera, psicopedagogos u otros) y le proporcione acceso al contenido específico correspondiente?</i>
PE5	Pregunta 5	<i>¿Cree que es necesario implementar un inicio de sesión con un mecanismo de confirmación de identidad, como la verificación en dos pasos o alguna otra medida de seguridad utilizada en otros sitios web? Por favor, mencione qué medidas de seguridad adicionales podrían ser importantes.</i>
PE6	Pregunta 6	<i>¿Cree que sería beneficioso recibir informes sobre los resultados de los test de estudio/entrenamiento aplicados a los niños con TDAH para evaluar su progreso? Por favor, explique por qué.</i>
PE7	Pregunta 7	<i>¿Los contenidos de estudio/entrenamiento serán divididos y accedidos dependiendo del grado de TDAH que presente el paciente?</i>
PE8	Pregunta 8	<i>¿Los contenidos de estudio/entrenamiento serán divididos categorías u otra distinción? Determine aquellos considerados con prioridad.</i>
PE9	Pregunta 9	<i>¿Existen subniveles dentro de cada categoría descrita previamente? En caso de existir, determine cuáles son estos.</i>
PE10	Pregunta 10	<i>¿Se establecerá una cantidad específica de contenidos para cada categoría o esto dependerá de la categoría en la que se encuentren? Por favor, indique la razón. Además, indique si estos tendrán un identificador de dificultad.</i>
PE11	Pregunta 11	<i>¿Podría identificar los contenidos que se deben considerar para cada categoría de estudio/entrenamiento? Por favor, mencione las categorías y los contenidos específicos que se deben incluir en cada una.</i>
PE12	Pregunta 12	<i>¿Hay algún contenido de entrenamiento que deba ser presentado en un formato dinámico, como juegos, interacción por movimiento, contenido multimedia (imágenes, videos, sonidos o animaciones), entre otros? Por favor, mencione los contenidos específicos que podrían beneficiarse de este formato.</i>
PE13	Pregunta 13	<i>En cuanto a la presentación, ¿se debe utilizar una combinación de colores distinta para cada nivel/categoría de contenido? Por favor, indique si hay alguna justificación detrás de esta decisión y proporcione una sugerencia de los colores ideales o una paleta básica que se pueda implementar.</i>
PE14	Pregunta 14	<i>¿Considera una opción adecuada el crear salas para facilitar el acceso a los contenidos de acuerdo a la necesidad del paciente y que sea considerado por el experto?</i>
PE15	Pregunta 15	<i>A nivel de contenidos específicos, ¿estos serán agregados de manera constante o se mantienen fijos o ambos?</i>
PE16	Pregunta 16	<i>Si se mantienen fijos, ¿cuál será el tiempo de validez para el contenido?; o si son modificados, ¿para cargar nuevos contenidos se debe realizar por categorías del test de estudio/entrenamiento?</i>
PE17	Pregunta 17	<i>¿Es necesario que los nuevos contenidos pasen por una verificación técnica y psicopedagógica?</i>

Contenido de Pregunta (CP); Número de Pregunta (NP); Pregunta de Entrevista (PE).

En el mismo sentido, la **Tabla 7** muestran las preguntas que surgieron durante el proceso de entrevista, dando paso a un formato de entrevista no estructurada:

**Tabla 7.** Preguntas surgidas durante la entrevista.

<b>Código</b>	<b>NP</b>	<b>CP</b>
<i>PE1</i>	<i>Pregunta 1</i>	<i>¿Será un tipo de contenido ya preestablecido, un tipo de contenido fijo a lo que se sigue alguna guía para este contenido?</i>
<i>PE2</i>	<i>Pregunta 2</i>	<i>¿A qué se refiere de manera manual específicamente?</i>
<i>PE3</i>	<i>Pregunta 3</i>	<i>¿Será un tipo de contenido ya preestablecido, un tipo de contenido fijo a lo que se sigue alguna guía para este contenido?</i>
<i>PE4</i>	<i>Pregunta 4</i>	<i>¿Entonces usted me dice que sí, es que yo escojo la categoría y el nivel selectivo?</i>

Contenido de Pregunta (CP); Número de Pregunta (NP); Pregunta de Entrevista (PE).

#### **6.1.1.2. Ejecución de entrevistas con las partes interesadas.**

El **Anexo 2** muestra la transcripción de la entrevista que se realizó a la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc., como tutora especialista y docente de la carrera de Psicopedagogía, con el propósito de recopilar la información necesaria para el conocimiento sobre el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica en niños con TDAH. Adicionalmente, llevar a cabo el proceso mencionado, ayudó a determinar las pautas necesarias para abordar la sección **6.1.1.3** correspondiente al modelado del proceso actual de intervención a un nivel macro.

#### **6.1.1.3. Elaboración del modelo de procesos de la intervención educativa.**

En la presente actividad se muestra el modelado y descripción del proceso que forma parte de la intervención en el aspecto educativo por parte de los expertos en el tema, mediante la notación BPMN. Este modelado se basó en las respuestas de la entrevista Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc., asesora en Psicopedagogía, sobre la intervención actual en niños con necesidad educativas especiales desde un nivel macro.

Por lo tanto, el modelo elaborado ayudó a comprender con mayor claridad aspectos del proceso educativo, los sectores pueden ser abordados desde el punto de vista informático y delimitar el problema de investigación. De igual forma, la información recopilada ayudó a identificar aspectos clave, tanto generales como específicos, para el levantamiento de requerimientos del sistema, los cuales se detallan en la sección **6.1.1.4**.

Esta sección se estructuró en dos partes: la primera aborda la descripción del proceso de intervención educativa, mientras que la segunda presenta el modelo de procesos a través de la notación BPMN.

- **Descripción del proceso:**

El proceso de intervención y estimulación psicopedagógica involucra la participación de diversos actores, entre los cuales se encuentran: estudiantes a los cuales se denominaran como pacientes, docentes, psicólogos y psicopedagogos. Este proceso global se estructura en tres fases consecutivas: la fase de diagnóstico, la fase de planificación y culminando con la fase de intervención y estimulación.

- **Fase de diagnóstico**

La primera fase comienza con la identificación, a cargo del docente, de posibles indicios de un trastorno en un estudiante, llevándose a cabo a través de la observación de patrones de conducta. Una vez que estos patrones son identificados, el docente procede a elaborar una solicitud de evaluación psicológica y la envía al departamento correspondiente.

En esta etapa, el psicólogo toma la iniciativa de establecer y llevar a cabo el proceso de evaluación con el objetivo de obtener una visión clara de las necesidades del estudiante y confirmar la existencia de un trastorno. Posteriormente, el informe es derivado al área correspondiente, donde el psicopedagogo analiza las métricas y, a partir de ellas, identifica las necesidades educativas especiales del estudiante.

- **Fase de planificación**

En esta fase, una vez que el docente ha recibido el informe sobre las necesidades educativas especiales, procede a elaborar un análisis con el objetivo principal de determinar los patrones de enseñanza adecuados para el proceso educativo del niño en el entorno. A continuación, se definen los factores de enseñanza y, seguidamente, se eligen los criterios de estudio pertinentes. Estos criterios son remitidos en un informe al departamento interno, donde el psicopedagogo evalúa y valida su idoneidad. Caso contrario, se devuelven con las respectivas correcciones hasta obtener determinación adecuada.

## - Fase de intervención y estimulación

La fase de intervención se inicia una vez se han establecido con precisión los criterios de estudio, y, partir de este punto, se procede a la planificación de clases. Es importante señalar que este proceso difiere de la planificación curricular convencional, que no contempla la presencia de niños con trastornos.

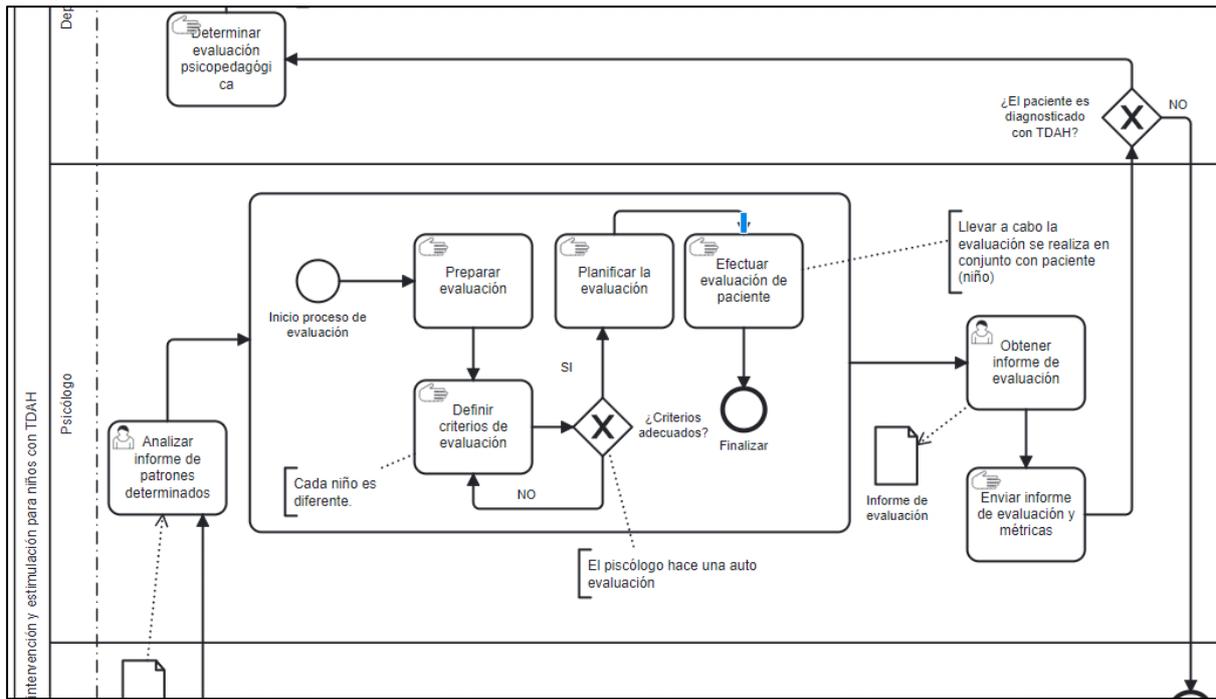
En este contexto, el primer paso consiste en identificar los objetivos de la clase y, a continuación, se lleva a cabo la selección del material de estudio, que puede incluir tanto actividades manuales como la planificación diaria de actividades comunes por parte del docente. En tal sentido, estas acciones se registran meticulosamente en un informe de planificación de clase.

Durante el desarrollo de las actividades, el paciente previamente identificado se somete a una serie de evaluaciones con el fin de recopilar información sobre su progreso. Es importante señalar que esta parte del proceso requiere de una planificación considerable, ya que cualquier daño a los materiales de actividad, como hojas impresas u otros recursos, podría interrumpir el flujo normal de la intervención.

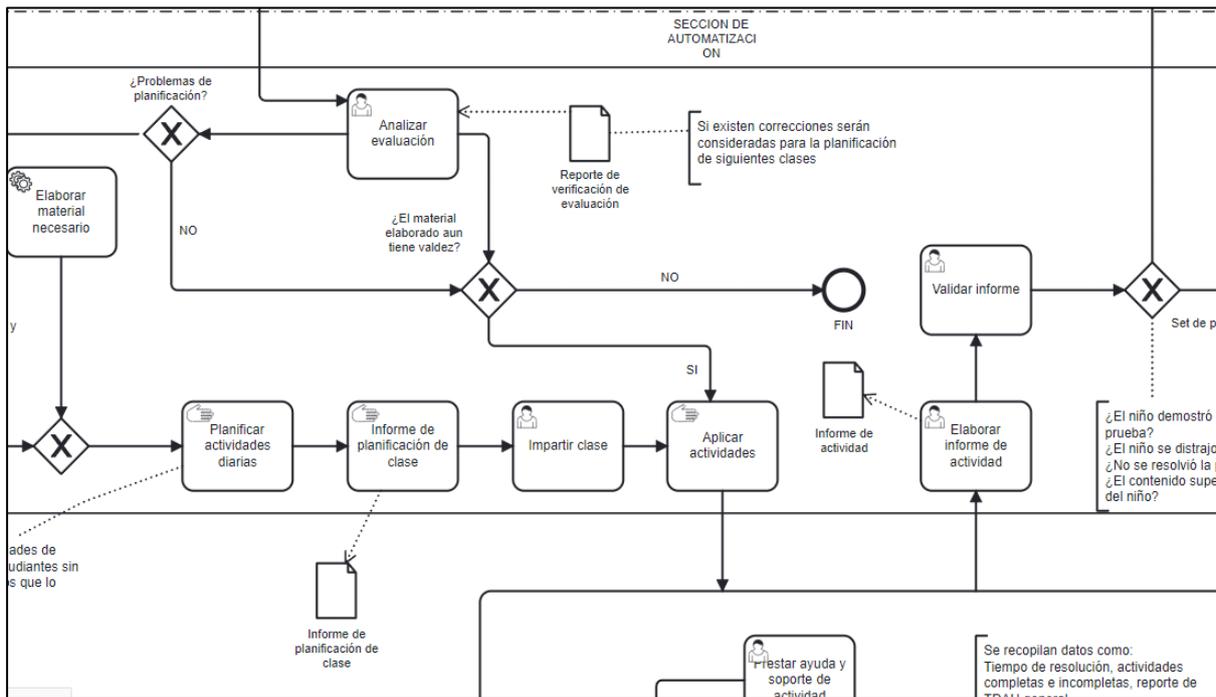
Finalmente, el docente elabora un informe, el cual no solo permite validar el progreso del paciente a través de las actividades planificadas, sino también verificar cómo se puede crear nuevo material que mejore la calidad de los conocimientos impartidos.

- **Modelado del proceso de intervención educativa**

A continuación, la **Figura 4** y **Figura 5** muestran una parte del diagrama del modelo de proceso actual de intervención y estimulación psicopedagógica, el cual se elaboró usando la notación BPMN. Para acceder al diagrama con mayor resolución acceder al siguiente enlace directo: [Modelo de procesos BPMN](#).



**Figura 4.** Modelado de proceso tradicional de intervención psicopedagógica.



**Figura 5.** Modelado de proceso tradicional de intervención psicopedagógica (parte 2).

#### 6.1.1.4. Levantamiento de requerimientos

En la **Tabla 8** se presentan los requerimientos funcionales para el sistema, los mismo que pueden ser accedidos para un mayor detalle en el **Anexo 3**. La especificación de los requerimientos permitió comprender con mayor claridad las necesidades de las partes

interesadas, y, con ello, aportar credibilidad y limitación a la problemática de investigación del presente TIC.

**Tabla 8.** Requerimientos funcionales de aplicativo web.

<b>Código</b>	<b>ID</b>	<b>Nombre</b>	<b>Prioridad</b>
01	<i>RF01</i>	<i>Inicio de sesión</i>	<i>Alta</i>
02	<i>RF02</i>	<i>Administrar cuenta</i>	<i>Alta</i>
03	<i>RF03</i>	<i>Administrar nivel TDAH</i>	<i>Alta</i>
04	<i>RF04</i>	<i>Administrar domino</i>	<i>Alta</i>
05	<i>RF05</i>	<i>Notificar petición</i>	<i>Alta</i>
06	<i>RF06</i>	<i>Verificación de la petición</i>	<i>Medio</i>
07	<i>RF07</i>	<i>Notificar decisión</i>	<i>Medio</i>
08	<i>RF08</i>	<i>Administrar contenido</i>	<i>Alta</i>
09	<i>RF09</i>	<i>Administrar reportes</i>	<i>Medio</i>
10	<i>RF10</i>	<i>Administrar resultados</i>	<i>Alta</i>
11	<i>RF11</i>	<i>Administrar sala</i>	<i>Medio</i>
12	<i>RF12</i>	<i>Administrar curso</i>	<i>Alta</i>
13	<i>RF13</i>	<i>Buscar registros</i>	<i>Medio</i>
14	<i>RF14</i>	<i>Recuperar cuenta</i>	<i>Alta</i>
15	<i>RF15</i>	<i>Administrar petición</i>	<i>Alta</i>

Requisitos Funcional (RF).

En la **Tabla 9** se presentan los requerimientos no funcionales para el sistema, los cuales pueden verse de manera detallada en el **Anexo 3**.

**Tabla 9.** Requerimientos no funcionales de aplicativo web.

<b>Código</b>	<b>ID</b>	<b>Nombre</b>	<b>Prioridad</b>
01	<i>RNF01</i>	<i>Interfaz Gráfica</i>	<i>Alta</i>
02	<i>RNF02</i>	<i>Accesibilidad</i>	<i>Alta</i>
03	<i>RNF03</i>	<i>Seguridad</i>	<i>Alta</i>
04	<i>RNF04</i>	<i>Disponibilidad</i>	<i>Alta</i>
05	<i>RNF05</i>	<i>Usabilidad</i>	<i>Alta</i>
06	<i>RNF06</i>	<i>Confiableabilidad</i>	<i>Alta</i>
07	<i>RNF07</i>	<i>Operacional</i>	<i>Alta</i>
08	<i>RNF08</i>	<i>Desarrollo</i>	<i>Alta</i>
09	<i>RNF09</i>	<i>Ambientales</i>	<i>Alta</i>
10	<i>RNF10</i>	<i>Regulatorios</i>	<i>Alta</i>
11	<i>RNF11</i>	<i>Éticos</i>	<i>Alta</i>

Requisito no Funcional (RNF).

#### **6.1.1.5. Desarrollo de historias de usuario.**

En esta actividad, se implementó la técnica de historias de usuario, dando paso a la especificación de los requisitos obtenidos previamente. Se describieron características que el

sistema debe poseer, tanto para requerimientos funcionales como no funcionales. En la **Figura 6** muestra el esquema de redacción para las historias de usuario que se implementó en el presente TIC.

ID:			
Usuario/Rol		Prioridad en negocio	
Iteración		Riesgo en desarrollo	
Referencia de requerimiento			
Descripción			
Nro	Escenario	Criterio de aceptación	

**Figura 6.** Esquema de historias de usuario.  
Fuente: Google Académico.

A continuación, se muestra la descripción de cada apartado de la historia de usuario (**Figura 6**) para facilitar la comprensión:

- ID: Es la asignación de un número para cada Historia de Usuario.
- Nombre de la historia de usuario: Es un identificativo descriptivo corto de la HU.
- Usuario/Rol: Nombre del responsable en la actividad descrita de la HU.
- Prioridad en negocio: Se asigna acorde a la importancia que tiene la actividad.
- Iteración: Asignación de iteración donde será ejecutada.
- Riesgo en desarrollo: Se asigna acorde a la importancia que tiene la actividad.
- Referencia de requerimiento: Se asigna la referencia del requerimiento que se aborda.
- Descripción: Detalle de las actividades en las Historias de Usuario.
- Nro.: Identificación del escenario.
- Criterios de aceptación: Aspectos importantes en cada Historias de Usuarios.
- Escenario: Especificación del escenario donde se llevan a cabo los criterios de aceptación.

A continuación, la **Figura 7** a **Figura 11** muestran una porción de las historias de usuario redactadas; para visualizar su completitud, consulta el **Anexo 4**. La **Figura 7** muestra la descripción de la historia de usuario para inicio de sesión, mientras que la **Figura 8** muestra la descripción para registrar una cuenta en uno de sus escenarios. Por otro lado, la **Figura 9** y **Figura 10** muestran la descripción del funcionamiento para registrar y ver los datos del nivel de TDAH. Finalmente, la **Figura 11** expone el proceso de listado de dominio.

Historia de usuario			
ID: H001	Inicio de sesión		
Usuario/Rol	Todos los usuarios	Prioridad en negocio	Alta
Iteración	1	Riesgo en desarrollo	Alta
Referencia de requerimiento		RF-1	
Descripción	Como usuario, quiero poder iniciar sesión en la plataforma, para de esta forma acceder a mi perfil y realizar acciones dentro del sistema.		
Nro	Escenario	Criterio de aceptación	
1	Acceder al sistema con las credenciales de registro de cuenta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como usuario, deseo poder ingresar mi usuario y contraseña para iniciar sesión en el sistema.</li> <li>• Se debe mostrar un formulario para ingresar datos como el usuario y la contraseña.</li> <li>• Debe haber una opción para dar paso al inicio de sesión.</li> <li>• Se realizará una verificación de las credenciales para determinar el acceso al sistema.</li> <li>• En caso de ingresar credenciales inexistentes, se mostrará una alerta o mensaje de error.</li> <li>• Se proporcionarán instrucciones para orientar el llenado de los campos de inicio de sesión.</li> <li>• No se permitirá recordar la información de inicio de sesión para garantizar la seguridad.</li> </ul>	

**Figura 7.** Historia de usuario – Inicio de sesión.

Historia de usuario			
ID: H002	Registro de cuenta		
Usuario/Rol	Todos los usuarios	Prioridad en negocio	Alta
Iteración	2	Riesgo en desarrollo	Alta
Referencia de requerimiento		RF-2	
Descripción	Como usuario, quiero ser capaz de registrar una cuenta personal, para de esta forma acceder a las funcionalidades del sistema.		
Nro	Escenario	Criterio de aceptación	
1	Selección de actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe existir la opción para seleccionar el rol de usuario al crear una cuenta, lo cual permitirá especificar las funcionalidades correspondientes.</li> <li>• Se presentará un formulario donde los nuevos usuarios podrán elegir la actividad que realizan.</li> <li>• La opción seleccionada será validada para determinar el tipo de registro.</li> <li>• Según la opción elegida, se mostrará un formulario de registro con los parámetros correspondientes.</li> </ul>	

**Figura 8.** Historia de usuario – Registro de cuenta de usuario.

Historia de usuario			
ID: H006	Registro de nivel de TDAH		
Usuario/Rol	Usuarios técnicos	Prioridad en negocio	Alta
Iteración	3	Riesgo en desarrollo	Alta
Referencia de requerimiento	RF-6		
Descripción	Como usuario técnico, quiero ser capaz de registrar un nivel de TDAH, para que de esta forma el contenido pueda ser almacenado y accedido de manera organizada y segura.		
Nro	Escenario	Criterio de aceptación	
1	Registro de nivel de TDAH en el sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe existir la opción para agregar un registro de nivel de TDAH en el sistema.</li> <li>• El módulo presentará un formulario para rellenar los campos: nombre del nivel, número de categorías, grado de dificultad y descripción.</li> <li>• Deberá existir la opción para guardar y añadir información del nivel.</li> <li>• Si se intenta agregar información que ya está presente, se mostrará una alerta o mensaje de error.</li> <li>• Se proporcionarán mensajes de ayuda para guiar el llenado de los campos del formulario.</li> <li>• Se mostrarán mensajes de error si hay campos que deben ser completados.</li> </ul>	

**Figura 9.** Historia de usuario – Registro de nivel de TDAH.

Historia de usuario			
ID: H010	Ver nivel de TDAH		
Usuario/Rol	Todos los usuarios	Prioridad en negocio	Media
Iteración	3	Riesgo en desarrollo	Alta
Referencia de requerimiento	RF-10		
Descripción	Como usuario, quiero ser capaz de ver la información y dominios registrados del nivel, para de esta forma tener una visión completa y detallada de la información relevante.		
Nro	Escenario	Criterio de aceptación	
1	Visualizar los contenidos de un nivel de TDAH específico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe existir la opción para ver la información individual de cada registro de nivel en el formato de tarjeta.</li> <li>• La información mostrada del nivel debe ser clara y comprensible, resaltando los datos relevantes.</li> <li>• La información del nivel se mostrará en formato tarjeta con las opciones de operación pertinentes.</li> <li>• Debe existir la opción para acceder al contenido de un nivel, el cual está compuesto por un grupo de dominios.</li> </ul>	

**Figura 10.** Historia de usuario – Visualizar información de nivel de TDAH.

Historia de usuario			
ID: H014	Listar dominios		
Usuario/Rol	Todos los usuarios	Prioridad en negocio	Alta
Iteración	4	Riesgo en desarrollo	Alta
Referencia de requerimiento		RF-14	
Descripción	Como usuario, quiero ser capaz de ver una lista de los registros de dominios en el sistema, para de esta forma tener una vista rápida de los elementos ya registrados.		
Nro	Escenario	Criterio de aceptación	
1	Visualizar los dominios en formato lista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe existir la opción para visualizar los registros de dominios, para conocer la información asociada.</li> <li>• La lista de dominios será accedida al ingresar a los detalles del nivel de TDAH.</li> <li>• La lista debe ser clara y comprensible para facilitar la visualización de los datos más relevantes.</li> <li>• Cada registro mostrado contará con un apartado de opciones, que incluirá la posibilidad de acceder a los datos individuales y la lista de los contenidos asociados.</li> <li>• Se mostrará información relevante como la portada y las opciones de operación.</li> </ul>	

**Figura 11.** Historia de usuario – Listar registro de dominios del sistema.

### 6.1.2. Fase 2: Diseño

En la segunda fase se llevó a cabo las actividades que fueron descritas previamente en la sección 5.3.1, para realizar el diseño de arquitectura del sistema y prototipos de interfaces del mismo.

#### 6.1.2.1. Diseño de la arquitectura de la aplicación web.

Se desarrolló una visión del sistema basada en un modelo arquitectónico adaptado del modelo 4+1. Por lo tanto, en la presente actividad, se expone de forma gráfica diagramas esenciales para comprender la arquitectura tales como: diagramas de caso de uso (**Figura 12 – Figura 13**), diagrama de clase (**Figura 14**), diagrama de componentes (**Figura 15**), diagrama de despliegue (**Figura 16**) y diagrama de actividad (**Figura 17 y Figura 18**); los cuales se muestran en la **Tabla 10** y se exponen a detalle en el **Anexo 5**.

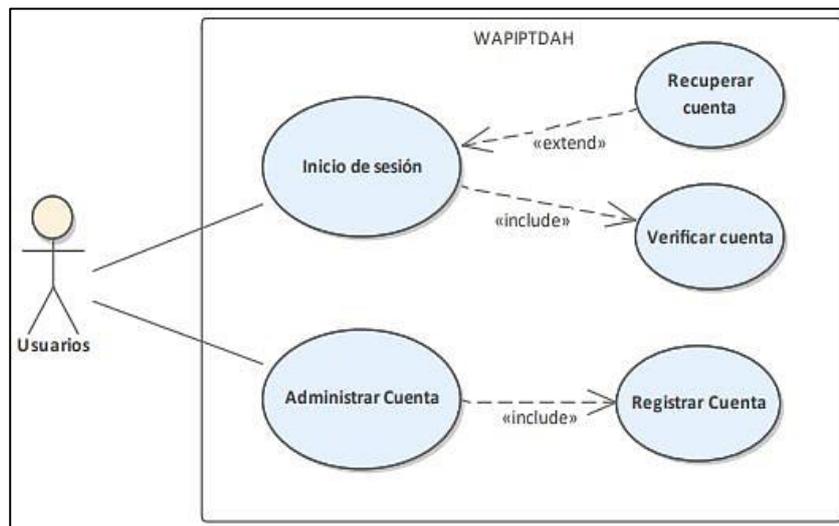
**Tabla 10.** Arquitectura de software 4+1.

<b>Código</b>	<b>Vista</b>	<b>Modelo</b>	<b>Descripción</b>
MD1	Vista de escenarios	Diagrama de casos de uso	Muestra la interacción que tienen los actores y los escenarios donde se va a desenvolver el sistema.
MD2	Vista lógica	Diagrama de clase	Representa las funcionalidades y el servicio que proporciona a los usuarios.
MD3	Vista de procesos	Diagrama de actividad	Describe el proceso de interacción desde la perspectiva de la concurrencia y sincronización.
MD4	Vista de despliegue	Diagrama de componentes	Describe los componentes del sistema con el fin que el desarrollador entienda las interacciones existentes.
MD5	Vista física	Diagrama de despliegue	Muestra los componentes físicos del sistema

Modelo de Vista (MD).

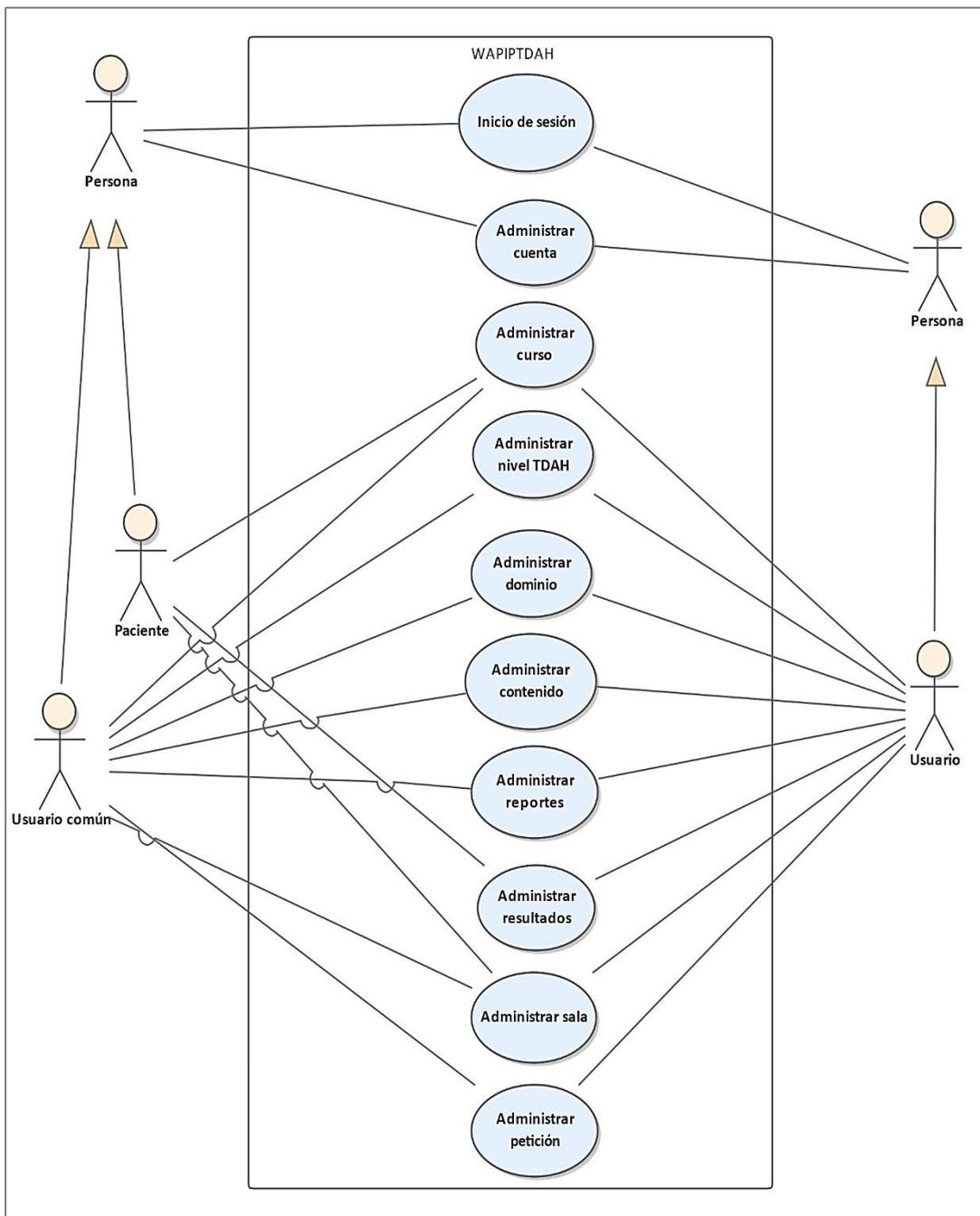
**a. Diagrama de casos de uso.**

En la **Figura 12** se expone el caso de uso para aquellos usuarios no registrados en el sistema, por lo tanto, permite únicamente acceder a un registro de cuenta o el inicio de sesión. El mismo que puede se detalla en el **Anexo 5**.



**Figura 12.** Diagrama de casos de uso – Usuarios no registrados.

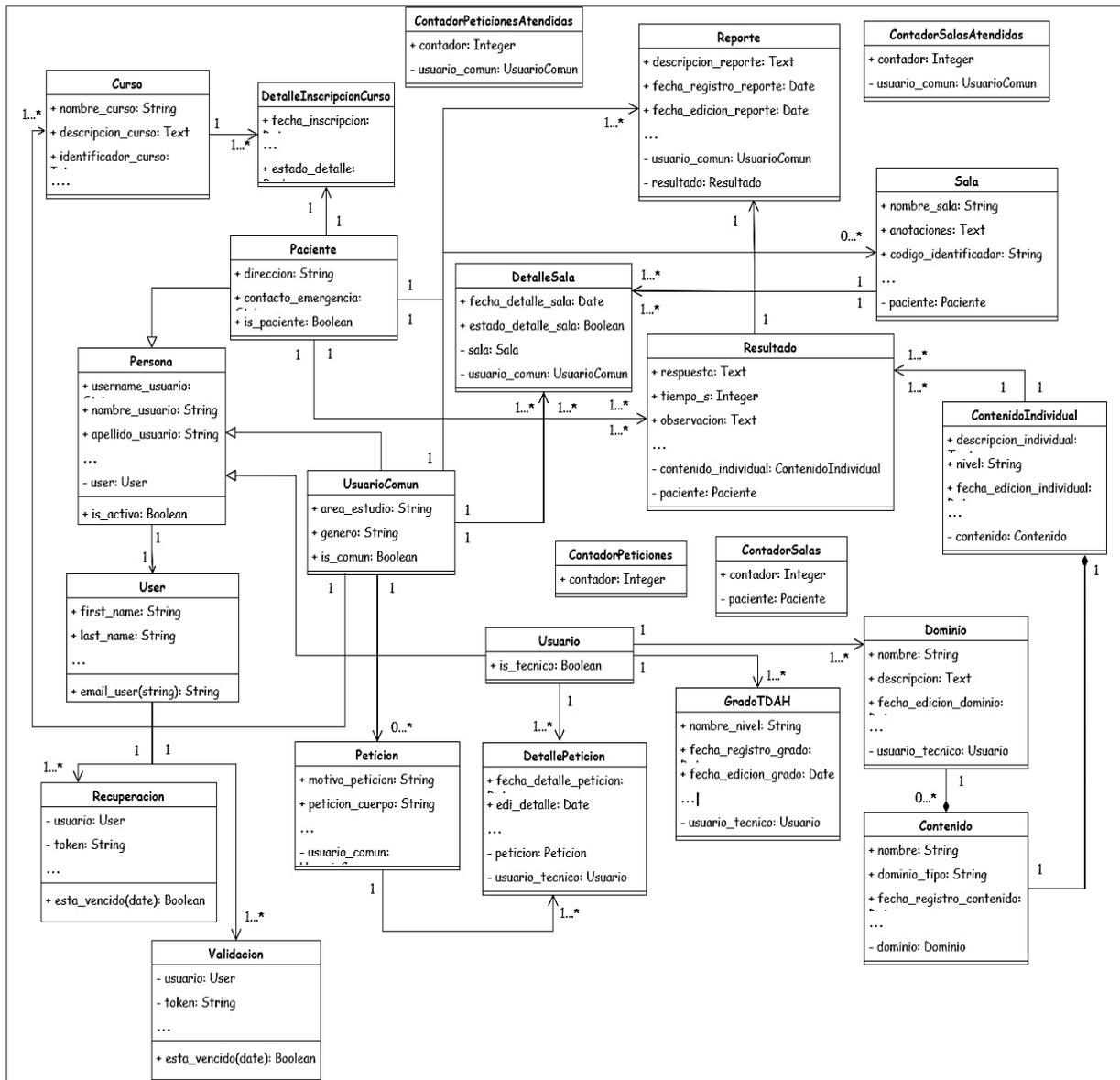
En la **Figura 13** se ilustra en forma gráfica, a través de un diagrama de casos de uso, los distintos escenarios presentes en la aplicación web con sus respectivos actores. Adicionalmente, en el **Anexo 5** se muestra la especificación detallada de cada uno de los actores y las operaciones realizadas.



**Figura 13.** Diagrama de casos de uso del sistema WAPIPTDAH.

**b. Diagrama de clase.**

En la **Figura 14** se presenta el diagrama de clase del sistema, el cual representa la estructura y comportamiento de las clases. El diagrama de clase se observa con mayor detalle en el **Anexo 5**.



**Figura 14.** Diagrama de clase del sistema WAPIPTDAH.

**c. Diagrama de componentes.**

En la **Figura 15** se muestra el diagrama de componentes del sistema, el cual representa de manera clara y sencilla las relaciones existentes entre los componentes individuales mediante un diseño estático. Este diagrama se detalla en el **Anexo 5**.

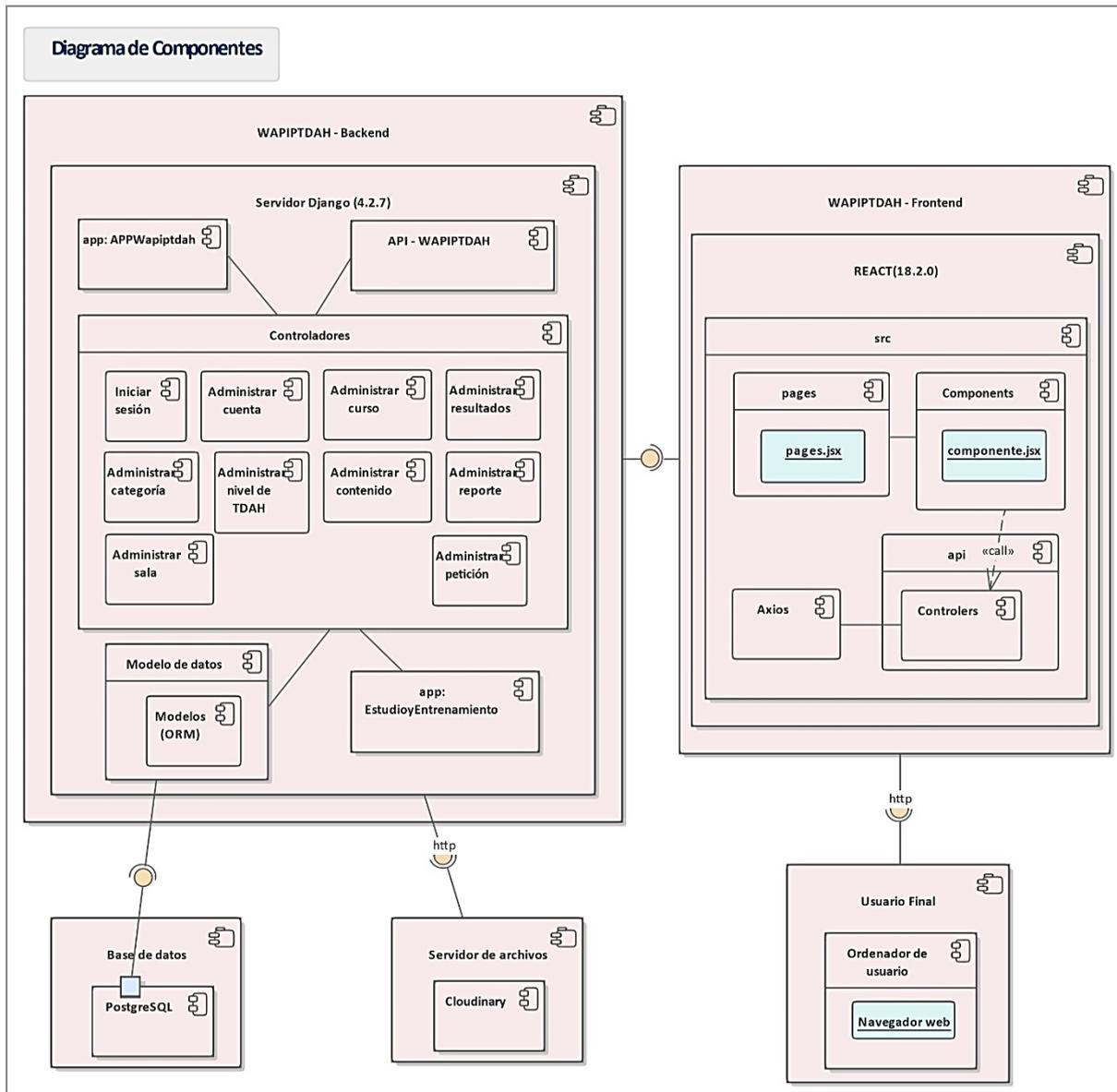
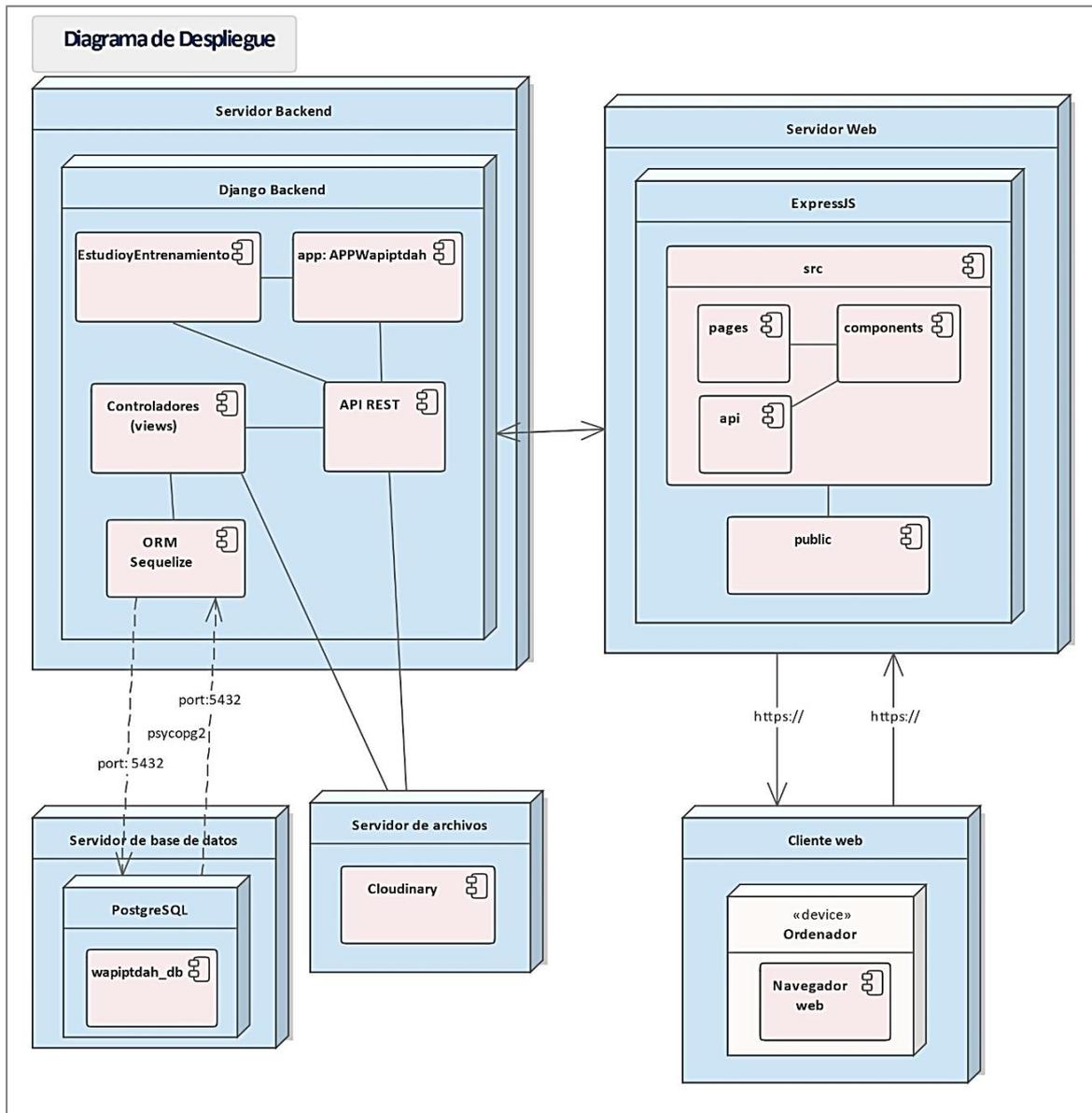


Figura 15. Diagrama de componentes del sistema WAPIPTDAH.

#### d. Diagrama de despliegue.

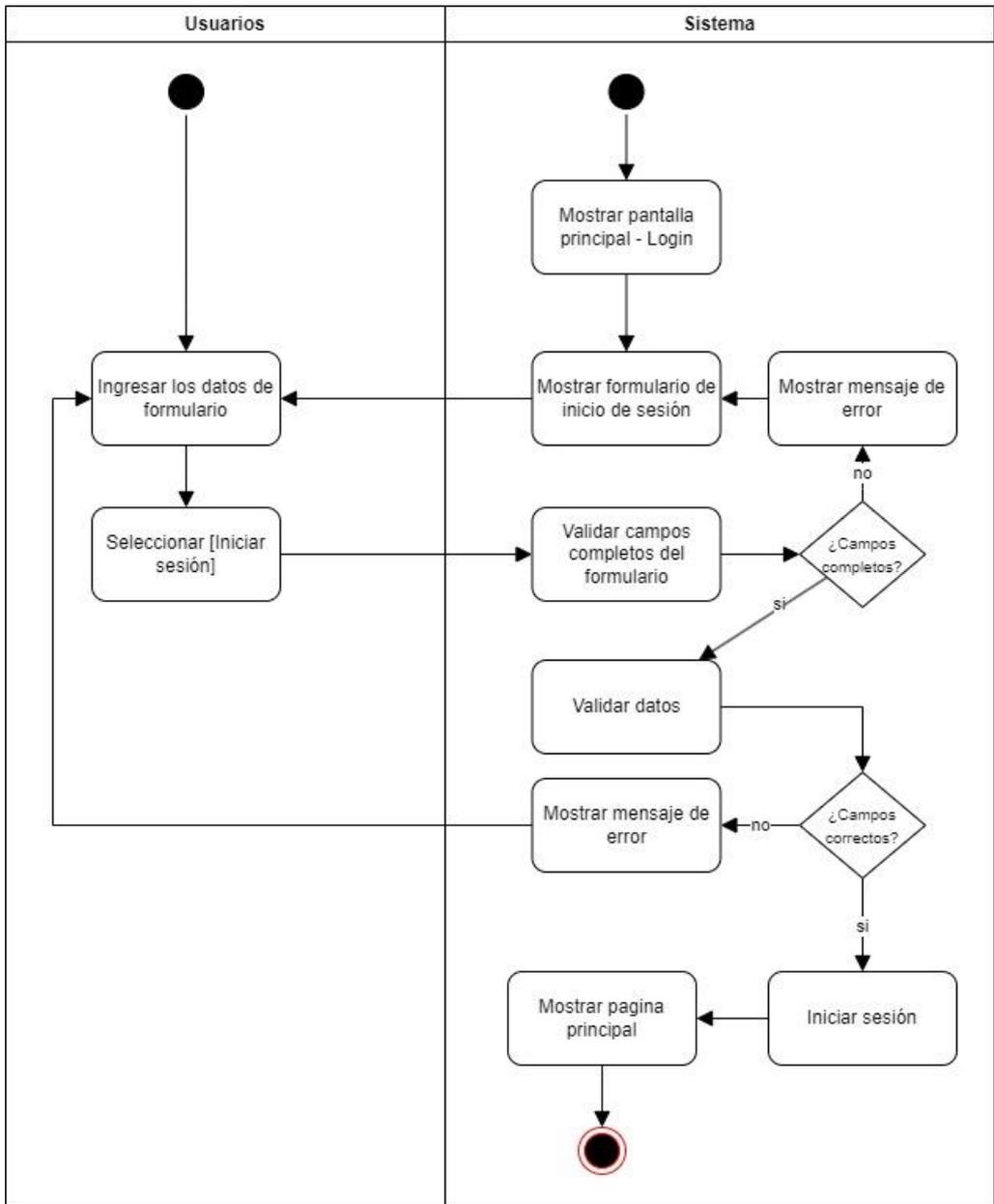
En la **Figura 16** se muestra el diagrama de despliegue del sistema, que permite visualizar todos los componentes tales como procesadores, nodos y dispositivos, así como los enlaces de comunicación que van a existir entre ellos. Este diagrama se detalla en el **Anexo 5**.



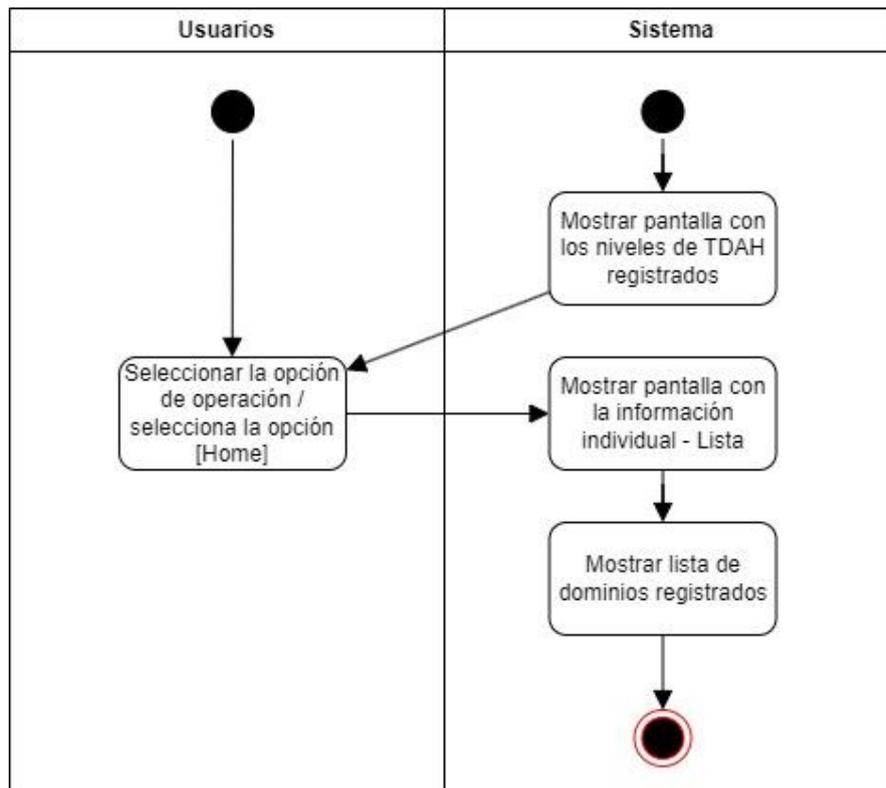
**Figura 16.** Diagrama de despliegue del sistema WAPIPTDAH.

**e. Diagrama de actividades.**

En la **Figura 17** y **Figura 18** muestran dos de los diagramas de actividades del sistema, que permiten visualizar la interacción entre el usuario final con el sistema en cada uno de los procesos efectuados. Todos los diagramas de actividad se detallan en el **Anexo 5**.



**Figura 17.** Diagrama de actividad para inicio de sesión.



**Figura 18.** Diagrama de actividad para listado de registros de nivel TDAH.

#### 6.1.2.2. Diseño de prototipos de interfaces.

Las interfaces de usuario ofrecen una visión general de la forma gráfica en la que se presentarán las diferentes ventanas para los usuarios. Por lo tanto, en la presente actividad se exhibe el diseño de la versión prototipo de interfaces de usuario mediante el uso del software web Figma. Este software facilite el desarrollo de prototipos de interfaces de manera simple y fácil de comprender, mostrando una idea global de la aplicación web en el apartado visual.

A continuación, la **Figura 19** a **Figura 22**, presentan una porción del diseño de las interfaces. La **Figura 19** muestra la pantalla principal de los usuarios técnicos, mientras que la **Figura 20** expone la vista de contenido de estudio-entrenamiento. Por otro lado, la **Figura 21** y **Figura 22** exhiben la lista de peticiones y lista de cursos de usuario, respectivamente. Los prototipos completos se detallan con mayor precisión en el **Anexo 6**.

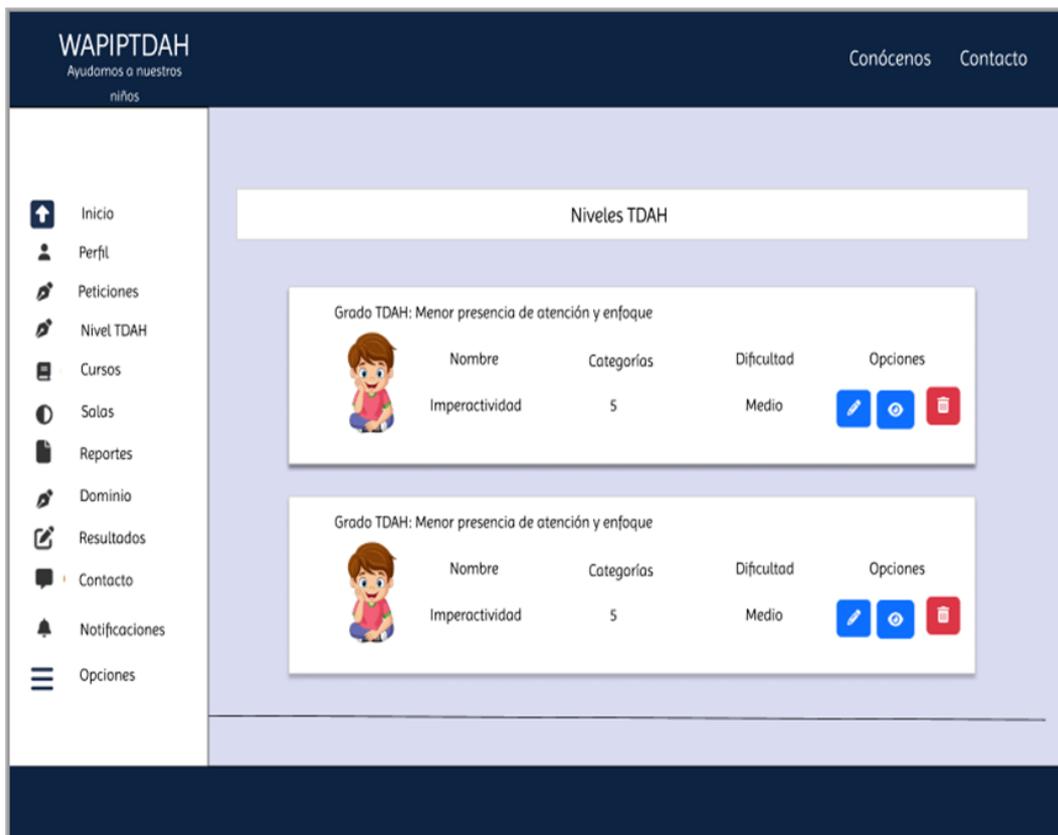


Figura 19. Página principal del usuario indicando los registros de nivel de TDAH.

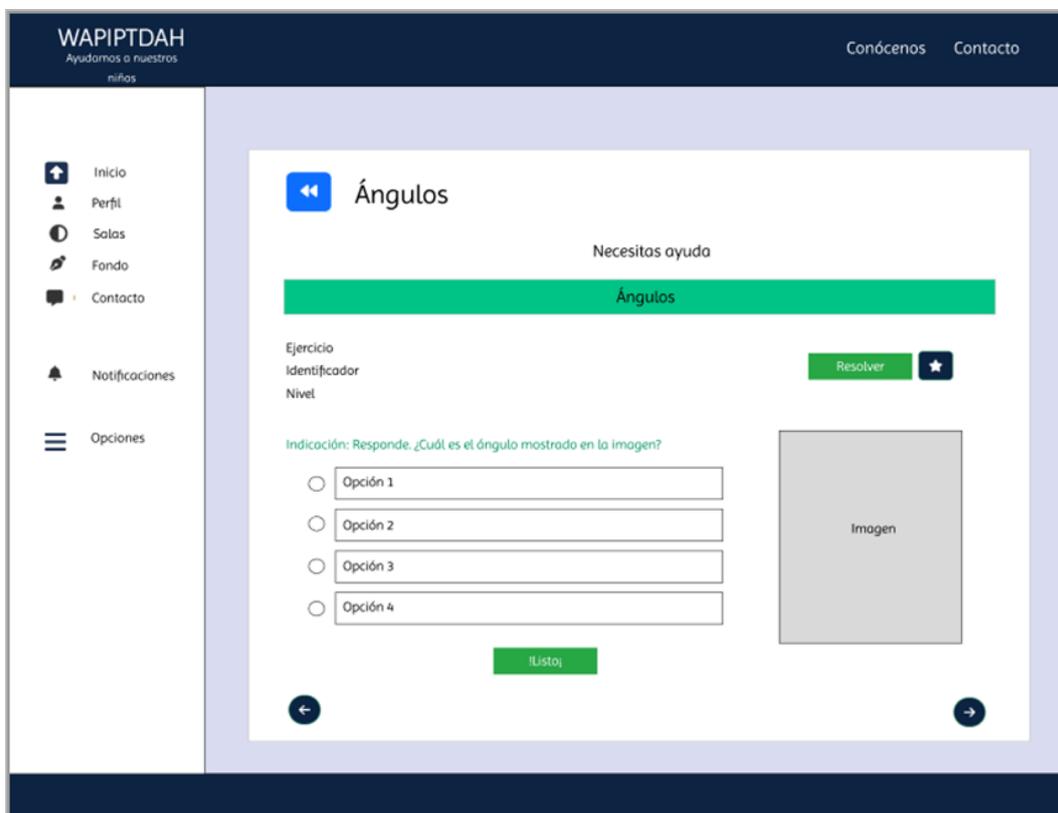


Figura 20. Resolución de actividades.

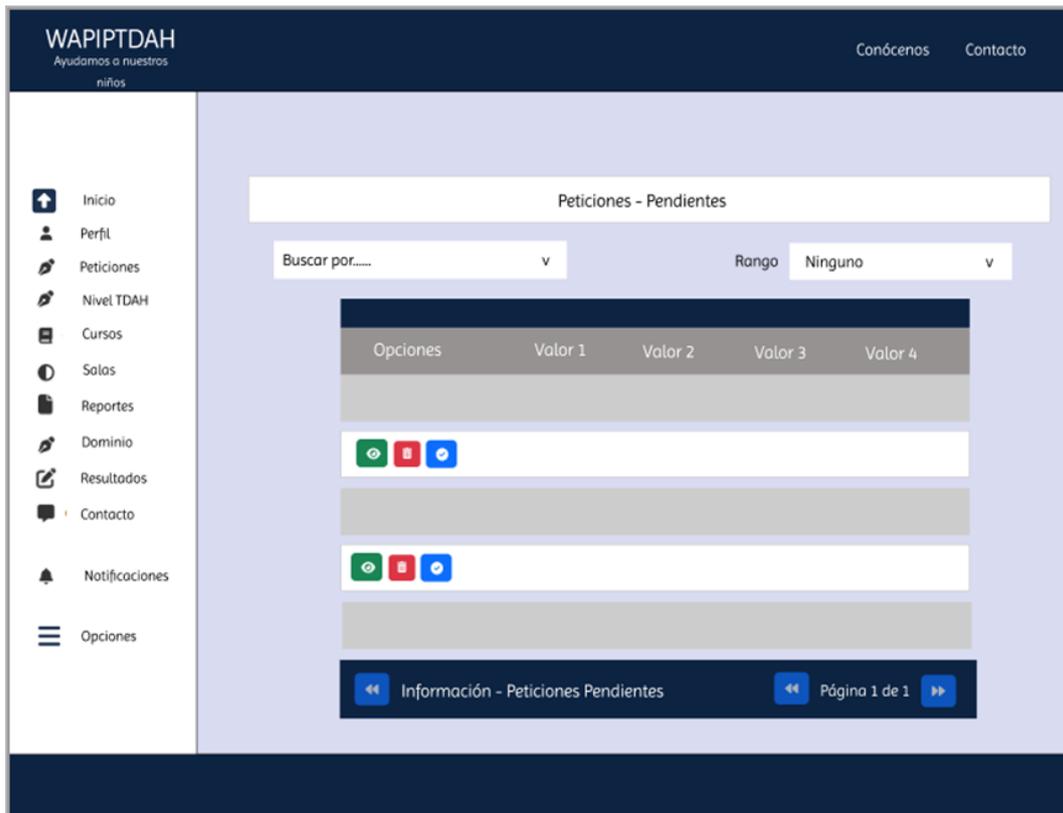


Figura 21. Página de listado de peticiónes pendientes.

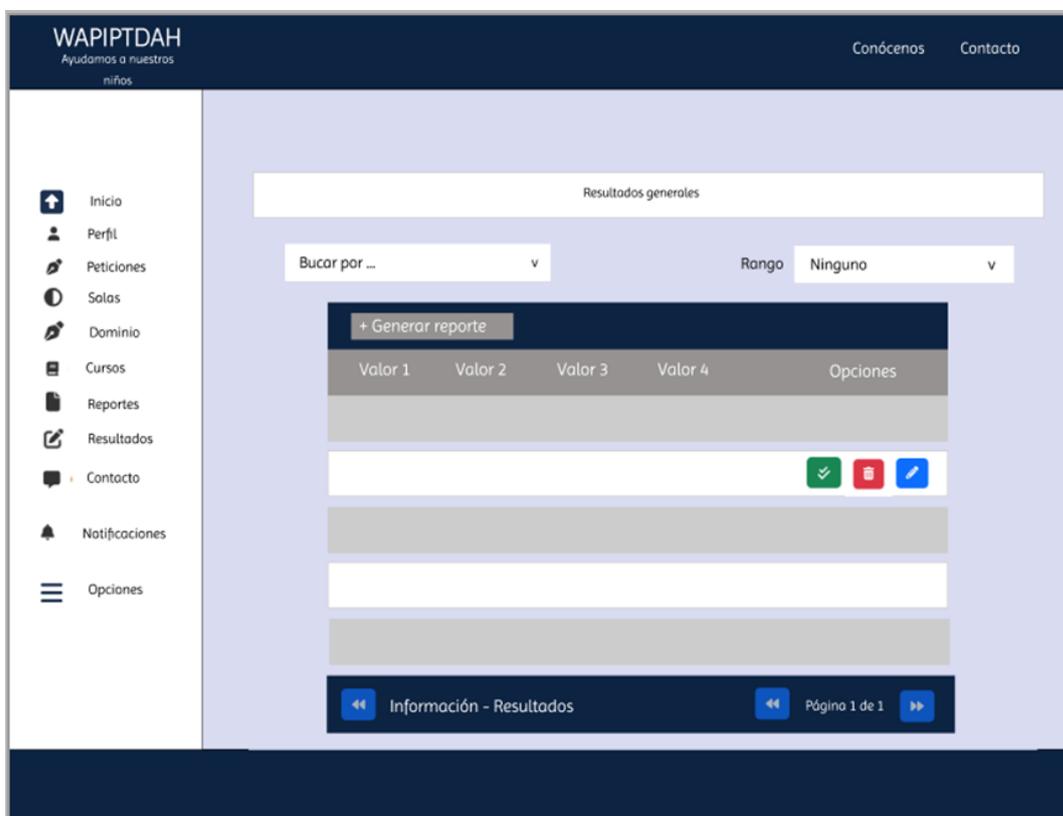


Figura 22. Página de visualización de resultados.

### 6.1.3. Fase 3: Codificación

En la tercera fase se llevaron a cabo las actividades que fueron descritas previamente en la sección 5.3.1, para realizar la planificación de iteraciones (sección 6.1.3.1), el desarrollo de la aplicación (sección 6.1.3.2) y el cambio de base de datos (sección 6.1.3.3). Para mayor detalle el lector puede acceder al repositorio en GitHub: [Código WAPIPTDAH](#).

#### 6.1.3.1. Planificación de iteraciones.

La planificación se ha desarrollado tomando como punto de partida las historias de usuario detalladas en el Anexo 4. El objetivo principal de esta planificación es la separación de las funcionalidades que van a ser codificadas durante el proceso de desarrollo del sistema. Para visualizar con claridad la distribución, la **Tabla 11** muestra la lista de iteraciones, incluyendo las referencias y la fecha de inicio y finalización de la implementación.

**Tabla 11.** Planificación de iteraciones a través de historias de usuario.

<b>Iteración</b>	<b>Identificador</b>	<b>RHU</b>	<b>TC</b>
<i>Iteración 1</i>	<i>Inicio de sesión</i>	<i>H001</i>	<i>16-10-2023 / 19-10-2023</i>
<i>Iteración 2</i>	<i>Administrar cuenta</i>	<i>H002, H003, H004, H005, H037</i>	<i>19-10-2023 / 23-10-2023</i>
<i>Iteración 3</i>	<i>Administrar nivel TDAH</i>	<i>H006, H007, H008, H009, H010</i>	<i>23-10-2023/ 27-10-2023</i>
<i>Iteración 4</i>	<i>Administrar dominios</i>	<i>H011, H012, H013, H014, H015</i>	<i>27-10-2023/ 31-10-2023</i>
<i>Iteración 5</i>	<i>Administrar contenidos</i>	<i>H016, H017, H018, H021, H022, H023, H024, H045, H046</i>	<i>31-10-2023 / 07-11-2023</i>
<i>Iteración 6</i>	<i>Administrar reportes</i>	<i>H025, H026, H027</i>	<i>07-11-2023 / 11-11-2023</i>
<i>Iteración 7</i>	<i>Administrar resultados</i>	<i>H028, H029, H032</i>	<i>11-11-2023 / 15-11-2023</i>
<i>Iteración 8</i>	<i>Administrar sala</i>	<i>H030, H031</i>	<i>15-11-2023 / 18-11-2023</i>
<i>Iteración 9</i>	<i>Administrar curso</i>	<i>H033, H034, H035, H038, H039, H040, H041</i>	<i>18-11-2023 / 21-11-2023</i>
<i>Iteración 10</i>	<i>Administrar petición</i>	<i>H019, H020, H042, H044, H047, H048</i>	<i>01-11-2023 / 22-11-2023</i>
<i>Iteración 11</i>	<i>Buscar registros</i>	<i>H036</i>	<i>23-11-2023</i>

Referencia de Historia de Usuario (RHU); Requisito funcional (RF); Tiempo de Codificación (TC).

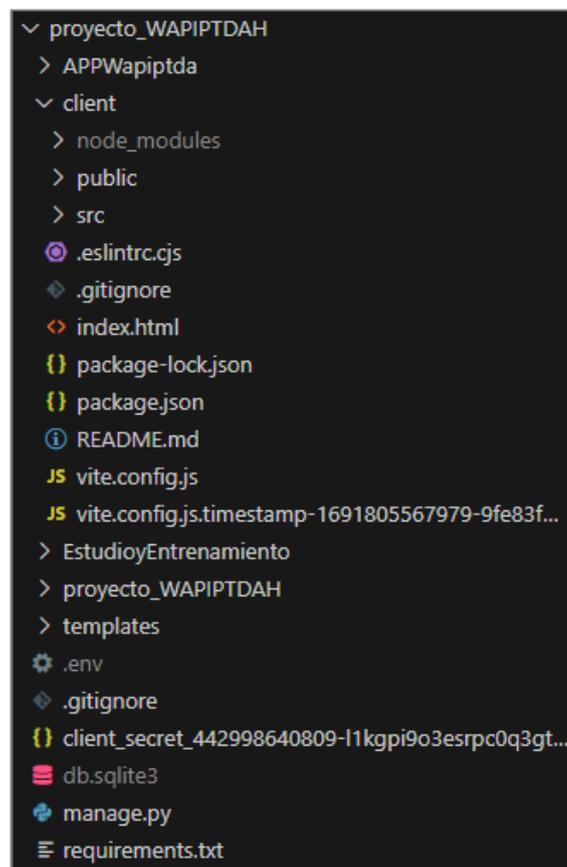
#### 6.1.3.2. Codificación del prototipo de aplicación web.

A continuación, en la presente sección, se exhibe la codificación de la aplicación web WAPIPTDAH, haciendo uso de las herramientas previamente descritas en la sección 4.9. En

este contexto, es fundamental ejecutar la fase de codificación conforme a las normas de codificación de la metodología XP. Por lo tanto, para cada una de las iteraciones, se realizaron las fases de diseño, codificación y pruebas detalladas en el **Anexo 7**, asegurando así un proceso coherente y estructurado.

Es fundamental destacar que las pruebas fueron llevadas a cabo de manera macro y manual, fundamentadas en la experiencia. En consecuencia, la evidencia de las pruebas se presenta de forma resumida y concreta. Además, es relevante señalar que el contexto de evaluación del aplicativo se centra en la usabilidad durante la fase de pruebas específicas.

En tal sentido, como primer punto, se muestra la estructuración de los módulos en la **Figura 23**, tomando como punto de partida la arquitectura MVC mostrada en el diagrama de componentes de la **Figura 15**.



**Figura 23.** Estructuración de la aplicación web.

La **Figura 24** exhibe la especificación de las rutas implementadas en el backend, las cuales son accesibles desde el frontend de la aplicación mediante peticiones POST, GET, PUT o DELETE, dependiendo de su función. Cada una de estas rutas utiliza un controlador o vista

específica, conectando de esta manera la lógica de la aplicación de manera coherente y organizada.

```
1 from django.urls import path
2 from EstudioyEntrenamiento.views import *
3 from EstudioyEntrenamiento.controllers import *
4
5 urlpatterns = [
6     ##### Verificaciones
7     path('verificar/nivel/<str:slug>/', verificar_nivel, name='verificar_nivel'),
8     path('verificar/numero/niveles/', api_nivel_contador, name='verificar-contador'),
9     path('verificar/dominio/<str:slug>/', verificar_dominio, name='verificar_dominio'),
10    path('verificar/contenido/<str:slug>/', verificar_contenido, name='verificar_contenido'),
11    path('verificar/curso/<str:slug>/', verificar_curso, name='verificar-curso'),
12    ##### Listados personalizados
13    path('contenidos/<str:slug>/', ContenidoListView.as_view(), name='contenidos-list'),
14    path('contenidos/individuales/<str:slug>/', ContenidoIndividualListView.as_view(),
15         name='contenidos-individuales-list'),
16    path('contenidos/individuales/todo/<str:slug>/', ContenidoIndividualTodoListView.as_view(),
17         name='contenidos-individuales-todo-list'),
18    path('contenidos/individuales/nombre/<str:slug>/<str:nombre>/', CoInNombreListView.as_view(),
19         name='contenidos-individuales-nombre-list'),
20    path('peticion/pendiente/', PeticionListViewNo.as_view(), name='peticion-list-no'),
21    path('peticion/atendida/', PeticionListViewSi.as_view(), name='peticion-list-si'),
22    path('peticion/usuario/<int:id>/', PeticionUCListView.as_view(), name='peticion-list-usuario'),
23    path('lista/pacientes/<int:id>/', PacientesListView.as_view(), name='peticion-list-usuario'),
24    path('lista/resultados/<str:nombre>/', ResultadoNomApelListView.as_view(), name='resultado-list-paciente'),
```

Figura 24. Rutas de acceso desde backend.

Por otro lado, la **Figura 25** ilustra una de las formas de realizar llamadas a las rutas del backend desde el frontend. Esta representación visual complementa la comprensión de flujo de interacción entre las partes del sistema existente, proporcionando una visión completa de la implementación.

```
1 // Busqueda de pacientes inscritos en un curso por nombre y apellido para conocer
2 // quienes se encuentran registrados en un mismo curso
3 export const BusquedaPacientesCurso = (nombre, slug, page = 1) => {
4     const token = localStorage.getItem('token');
5     if (!token) {
6         throw new Error("NOT_AUTHENTICATED");
7     }
8     try {
9         return baseurl.get(`wapiptdah/estudio/busqueda/paciente/curso/${encodeURIComponent(nombre)}/${slug}/?page=${page}`,
10            {
11                headers: {
12                    'Authorization': `Bearer ${token}`
13                }
14            })
15     } catch (error) {
16         throw new Error("No se puede acceder a los pacientes: " + error.message);
17     }
18 };
```

Figura 25. Ejemplo de acceso de rutas desde frontend.

La **Figura 26** y **Figura 27** ilustran la construcción del modelo de la entidad *Curso* y *Petición*, tal como se muestra en el diagrama de clase de la sección 6.1.2, mostrando sus atributos. Se utilizó el ORM proporcionado por el framework Django, que no solo facilita la creación, migración y utilización de las clases, sino que también posibilita la ejecución de validaciones y consultas.

```
1 class Curso(models.Model):
2     nombre_curso = models.CharField(max_length=100, blank=False, null=True)
3     descripcion_curso = models.TextField(max_length=250, blank=False, null=True)
4     identificador_curso = models.IntegerField(unique=True, blank=False, null=True)
5     fecha_registro_curso = models.DateField(auto_now_add=False, blank=True, null=True)
6     fecha_edicion_curso = models.DateField(auto_now=True)
7     estado_curso = models.BooleanField(default=True)
8     slug_curso = models.SlugField(unique=True, blank=True, max_length=70)
9     # Foranea
10    usuario_comun = models.ForeignKey(UsuarioComun, on_delete=models.CASCADE, blank=True, null=True)
11
12    def save(self, *args, **kwargs):
13        self.slug_curso = slugify(self.nombre_curso + "-" + self.descripcion_curso)
14        super(Curso, self).save(*args, **kwargs)
15
16    def __str__(self):
17        return f"Nombre : {self.nombre_curso} | Estado : {self.estado_curso}"
```

**Figura 26.** Modelo de clase de la entidad Curso.

```
1 # MODELO DE PETICION
2 class Peticion(models.Model):
3     motivo_peticion = models.CharField(max_length=250, blank=False, null=True)
4     tipo_peticion = models.CharField(max_length=80, blank=False, null=True)
5     peticion_cuerpo = models.TextField(max_length=250, blank=False, null=True)
6     estado_peticion = models.BooleanField(default=True)
7     estado_revision = models.BooleanField(default=False)
8     fecha_registro_peticion = models.DateField(auto_now_add=False, blank=True, null=True)
9     fecha_edicion_peticion = models.DateField(auto_now=True)
10    slug_peticion = models.SlugField(unique=True, blank=True)
11    # Foraneas
12    usuario_comun = models.ForeignKey(UsuarioComun, on_delete=models.CASCADE, blank=True, null=True)
13
14    def save(self, *args, **kwargs):
15        self.slug_peticion = slugify(self.motivo_peticion + "-" + self.tipo_peticion)
16        super(Peticion, self).save(*args, **kwargs)
17
18    def __str__(self):
19        return f"Motivo : {self.motivo_peticion}"
```

**Figura 27.** Modelo de clase de la entidad Petición.

La **Figura 28** exhibe el código implementado para el controlador encargado de verificar la inscripción de un estudiante en un curso específico. En ella, se muestra claramente el tipo de

petición, el uso de token de seguridad, el proceso de validación, así como la forma en que se devuelve la respuesta en el frontend.

```
1 # Método para verificar si el usuario ya existe Y esta inscrito en un curso
2 @api_view(['GET'])
3 @authentication_classes([JWTAuthentication])
4 @permission_classes([IsAuthenticated])
5 def verificacion_inscripcion(request):
6     if request.user.is_authenticated:
7         try:
8             # Verificar existencia de token
9             token = request.headers.get('Authorization').split(" ")[1]
10            user = get_user_from_token_jwt(token)
11            #user = get_user_from_token(token)
12            if is_paciente(user):
13                # Encontrar el paciente del user
14                paciente_ob = Paciente.objects.get(user=user)
15                # Encontrar el curso en base al id
16                detalle_inscripcion = DetalleInscripcionCurso.objects.filter(paciente=paciente_ob)
17                # Verificar si el curso existe
18                if detalle_inscripcion:
19                    context = {
20                        'success': True,
21                        'inscrito': "1"
22                    }
23                    return JsonResponse(context)
24                else:
25                    context = {
26                        'success': True,
27                        'inscrito': "0"
28                    }
29                    return JsonResponse(context)
30            else:
31                return JsonResponse({'error': 'El usuario no esta autenticado'}, status=401)
32        except Exception as e:
33            return JsonResponse({'errorSalida': str(e)}, status=500)
34    else:
35        return JsonResponse({'error': 'El usuario no esta autenticado'}, status=401)
```

**Figura 28.** Controlador para verificar inscripción de un estudiante en un curso.

La **Figura 29** destaca el uso e implementación de clases serializadoras mediante el API RESTFUL para la entidad *Curso*, lo que agiliza las operaciones sobre los registros almacenados en la base de datos de forma rápida y sencilla. Esta implementación proporciona una eficiente manipulación de los datos, optimizando el rendimiento y la experiencia del usuario.

```
1 # Clase de serialización para los registros de curso generados
2 # por el usuario comun
3 class CursoSerializer(serializers.ModelSerializer):
4     class Meta:
5         model = Curso
6         fields = ('id', 'nombre_curso', 'descripcion_curso', 'slug_curso', 'usuario_comun',
7                 'identificador_curso', 'fecha_edicion_curso', 'fecha_registro_curso')
8
9     # Validación de nombre de curso no duplicado para edicion
10    def validar_nombre_curso(self, value):
11        instance = self.instance
12        print(f"Valor actual de 'value': {value}")
13        existe_otro_curso = Curso.objects.exclude(
14            id=instance.id if instance else None).filter(nombre_curso=value).exists()
15        print(f"¿Existe otro curso con el mismo nombre?: {existe_otro_curso}")
16        if existe_otro_curso:
17            raise serializers.ValidationError({"nombre" : "Ya existe un curso con este nombre"})
18        return value
19
20    def validate(self, data):
21        # Llamando a la validación del nombre de curso
22        nombre_curso = data.get('nombre_curso')
23        self.validar_nombre_curso(nombre_curso)
24        return data
```

**Figura 29.** Clase serializadora de la entidad Curso.

- **Abordaje por tipo de contenido**

A continuación, conforme a lo presentado en la sección 4.4.2, las actividades implementadas para el proceso de intervención y estimulación en niños con TDAH se llevó a cabo en los dominios de conocimientos cognitivo, sensorial, lingüístico y psicomotriz. Estos dominios fueron abordados a través de nueve (9) tipos distintos de contenido, identificados como: selección individual, verdadero o falso, selección múltiple, respuesta a preguntas, colorear imágenes, seleccionar imágenes, lectura comprensiva, selección individual a través de imágenes y pictogramas.

En este contexto, la **Figura 30** muestra la representación de la actividad de selección individual. En dicha representación, se incluye la parte visual, que consiste en una imagen que ilustra la actividad, así como la indicación didáctica y las opciones de respuesta.

Ángulos

Necesitas ayuda ?

Ángulos

Ejercicio  
Identificador: 28107  
Nivel: Cognitivo

Resolver ★

Indicación: ¿Cuál es el ángulo mostrado en la imagen?

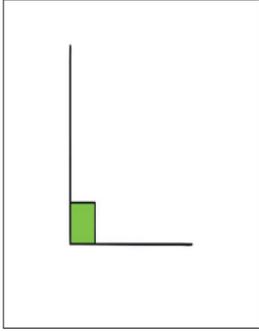
Hexágono

Arruga

Octógono

Ángulo recto

!Listo!



Actividad: Desarrollo de habilidades en niños, Ecuador

**Figura 30.** Actividad de selección individual.

Seguidamente, la **Figura 31** exhibe la representación de la actividad de selección de verdadero o falso. En mencionada representación, se incluye la parte visual, que consiste en una imagen que ilustra la actividad, así como la indicación didáctica y las dos opciones de respuesta.

Ángulos

Necesitas ayuda ?

Ángulos

Ejercicio  
Identificador: 27329  
Nivel: Cognitivo

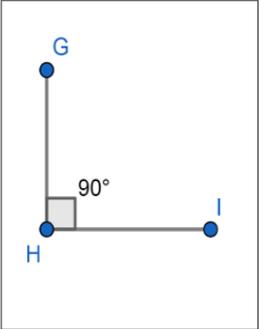
Resolver

Indicación: ¿Responde si el ángulo de la imagen es obtuso?

Falso

Verdadero

¡Listo!



Actividad: Desarrollo de habilidades en niños, Ecuador

**Figura 31.** Actividad de selección de verdadero o falso.

En adición, la **Figura 32** se presenta la representación de la actividad de selección múltiple. En este contexto, se incluye la parte visual, que consiste en una imagen que ilustra la actividad, así como la indicación didáctica y las opciones de respuesta, las cuales se presentan mediante checkbox.

Ángulos

Necesitas ayuda ?

Ángulos

Ejercicio  
Identificador: 26988  
Nivel: Cognitivo

Resolver

Indicación: Un ángulo representa la inclinación de la recta. ¿Cuáles ángulos logra observar en la imagen?

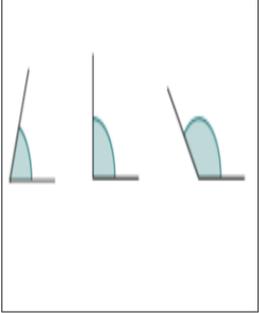
Calabaza

Recto

Obtuso

Agudo

¡Listo!



Actividad: Desarrollo de habilidades en niños, Ecuador

**Figura 32.** Actividad de selección de respuestas múltiples.

Como punto siguiente, la **Figura 33** muestra la representación de la actividad de respuestas a preguntas. En mencionada representación, se incluye la parte visual, la cual corresponde de en una imagen que representa la actividad de manera centralizada, junto con indicaciones didácticas y una serie de preguntas, cada una acompañada por su respectiva caja de respuesta.

◀ **Ángulos**

Necesitas ayuda ?

**Ángulos**

Ejercicio  
 Identificador: 29151  
 Nivel: Cognitivo

Resolver ★

Indicación: *Observa y responde*

				
<input type="checkbox"/>				
				
<input type="checkbox"/>				

*Actividad: Desarrollo de habilidades en niños*

¿Qué ángulo es el primer reloj del primer grupo de relojes?

¿Qué ángulo representa el tercer reloj del segundo grupo de relojes?

¡Listo!

← →

**Figura 33.** Actividad de selección de respuestas múltiples.

Adicionalmente, la **Figura 34** presenta la actividad de colorear imágenes. En la representación, se incluye la parte visual, la cual corresponde de en una imagen que representa la actividad de manera centralizada, junto con indicaciones didácticas. Además, se incorpora una paleta de colores con la opción de arrastre y una serie de preguntas, cada una con su correspondiente caja de respuesta.

◀ Memoria y Concentración

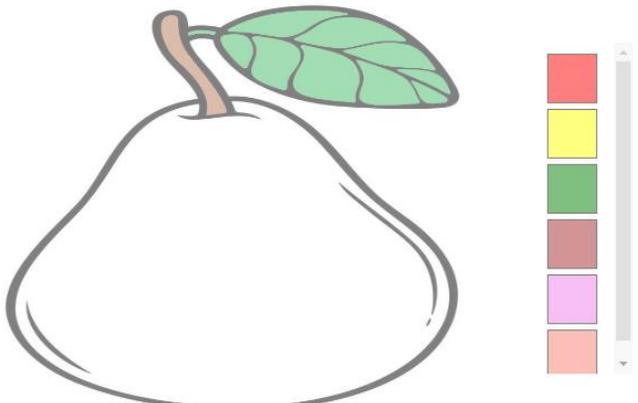
Necesitas ayuda ?

Memoria y Concentración

Ejercicio  
Identificador: 26127  
Nivel: Sensorial

Resolver ★

Indicación: Observa la imagen y dale color a nuestra pera.



Actividad: Desarrollo de habilidades en niños

¿Cuál es el nombre de la fruta que observas en la imagen puedes decírmelo?

!!Listo!

← →

**Figura 34.** Actividad de arrastre de color a una imagen.

Así mismo, la **Figura 35** exhibe la actividad de seleccionar imágenes. En esta representación, se integra un conjunto de imágenes que, al ser seleccionadas, formarán un rompecabezas con la capacidad de capturar los movimientos y mover las imágenes. Además, se incluye la correspondiente indicación didáctica para guiar al estudiante a la resolución de la actividad.

Memoria y Concentración

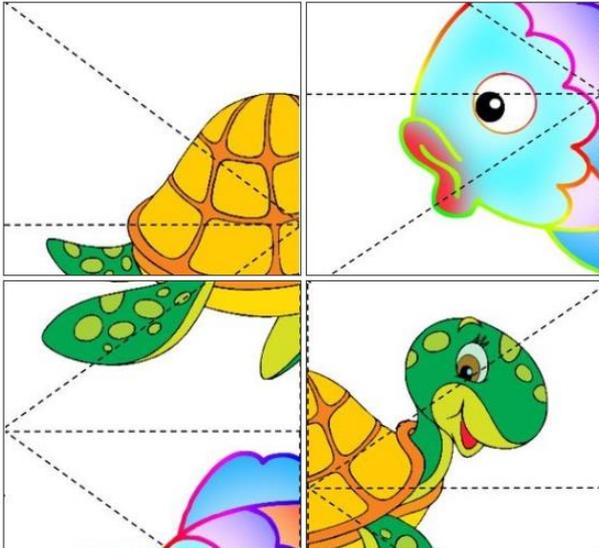
Necesitas ayuda ?

Memoria y Concentración

Ejercicio  
Identificador: 24411  
Nivel: Sensorial

Resolver ★

Indicación: *Observa la imagen y busca el secreto escondido del mar.*



!Listo!

← →

**Figura 35.** Actividad de selección de imágenes.

En otro apartado, la **Figura 36** ilustra la actividad de lectura comprensiva. En esta representación, se incluye la parte visual, la cual corresponde de en una imagen que representa la actividad de manera centralizada, junto con indicaciones didácticas, y una serie de preguntas, cada una acompañada por su respectiva caja de respuesta.

« Lectura comprensiva

Necesitas ayuda ?

Lectura comprensiva

Ejercicio  
 Identificador: 20152  
 Nivel: Escritura

Resolver ★

Indicación: Responda las preguntas.

Como llora Julián Olivia Miral AL



Esta mañana en el patio ha ocurrido un accidente. A los alumnos de tercero nos tocaba jugar en la pista y hemos cogido un balón para jugar al fútbol. Hemos hecho dos equipos de cinco niños cada uno y hemos empezado el partido. Cuando nos hemos dado cuenta Julián estaba tirado en el suelo llorando, tenía una herida en la rodilla. Ninguno habíamos visto lo que había pasado, pero Julián no nos lo podía explicar porque no dejaba de llorar. Entonces ha llegado una niña de sexto que lo ha visto todo y nos lo ha contado. Había una gaviota enorme en la pista y Julián ha tropezado con ella mientras corría. Parece que la gaviota estaba herida y no podía volar, por eso estaba en medio. Cuando Julián se ha calmado se ha ido con nuestro maestro para curarse la herida. La gaviota seguía en la pista y todos los niños del patio se han amontonado a su alrededor para verla. Al final ha venido el director y se la ha llevado.

Actividad: Desarrollo de habilidades en niños

¿Qué ocurrió en el patio durante el receso de los amiguitos?

¿Qué actividad se encontraban haciendo los amiguitos en el patio?

!!Listo!

→

**Figura 36.** Actividad de lectura comprensiva.

Seguidamente, la **Figura 37**, al igual que la actividad de selección individual, cumple con las mismas características. La diferencia clave radica en que las opciones de respuesta se presentan mediante imágenes.

◀ **Ángulos**

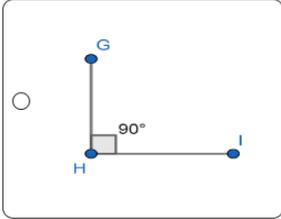
Necesitas ayuda ?

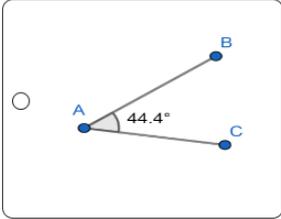
**Ángulos**

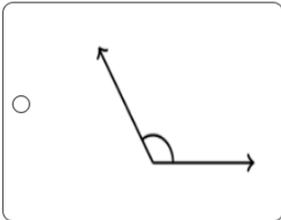
Ejercicio  
 Identificador: 28120  
 Nivel: Cognitivo

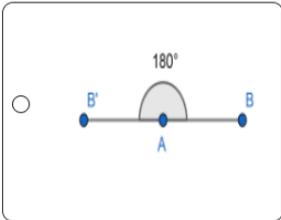
Resolver ★

*Indicación: Observa las imágenes y recuerda como se ve un ángulo recto*









¡Listo!

← →

**Figura 37.** Actividad de selección individual con imágenes.

Finalmente, la **Figura 38** representa la actividad pictograma. En esta representación, al igual que el resto de actividades, se incluye la correspondiente indicación didáctica y la imagen de la actividad. Este conjunto proporciona una guía completa para la ejecución exitosa de la tarea propuesta.

Memoria y Concentración

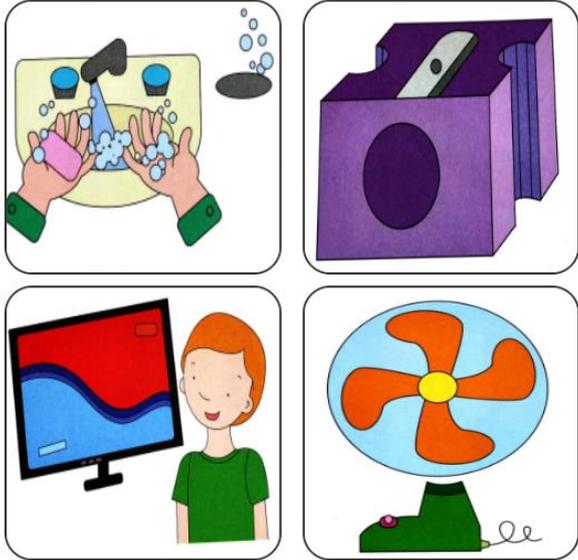
Necesitas ayuda ?

Memoria y Concentración

Ejercicio  
 Identificador: 20313  
 Nivel: Sensorial

Resolver ★

Indicación: Indica cual es la figura que representa un ventilador,



¡Listo!

←

**Figura 38.** Actividad de pictograma.

En resumen, todos estos enfoques proporcionan una visión completa de la estructura y contenido de la actividad para facilitar su comprensión y ejecución, la misma que será llevada a cabo por los estudiantes.

### 6.1.3.3. Pruebas unitarias.

Durante la fase de codificación, tal y como se mencionó previamente, se realizaron las pruebas unitarias correspondientes a cada una de las iteraciones, según se detalla a detalle en el **Anexo 7**. En este contexto, se muestran como avance la **Figura 39 – Figura 44**, las cuales

ilustran el resultado obtenido de la prueba unitaria efectivizada sobre la iteración de *administración de curso*, la cual se puede observar en la **Tabla 11**.

La iteración de la **administración de curso** se dividió en tres fases. En la primera fase, la fase de **diseño**, se especificó las actividades relacionadas con el modelamiento de interfaces y las pruebas. En la segunda fase, la fase de **codificación**, se llevó a cabo por el autor del presente TIC. Finalmente, en la tercera fase, la fase de **prueba**, se aplicaron los casos de pruebas diseñados en la primera fase, y se recopilaron las evidencias del caso. A continuación, la Tabla 12 ilustra el proceso llevado para la iteración:

- **Diseño**

El diseño de interfaces de la iteración de administrar cursos se muestra en el **Anexo 6**. En lo que respecta a las pruebas, se han desarrollado un conjunto de tres (3) casos de prueba con el objetivo de verificar los modelos, llevar a cabo modificaciones, eliminaciones y obtener datos. Asimismo, se incluye la verificación de los componentes de registro y modificación del frontend.

- **Codificación**

La iteración de administración de cursos se desarrolló con normalidad a través de la implementación de controladores que validan los datos de entrada y la obtención de los registros de curso generados por un usuario.

- **Pruebas**

Se elaboraron dos casos de prueba, como se detalla en la **Tabla 12** y **Tabla 13**. En cada una de estas tablas, se demuestra el caso de uso aplicado, junto a las respectivas figuras. Estas figuras, que van desde la **Figura 39** hasta la **Figura 43** presentan la ejecución de manera más detallada.

**Tabla 12.** Muestra de caso de prueba unitaria para administración de curso – PU-24.

<b>Prueba unitaria</b>			
<i>Número: PU-24</i>		<i>Versión de ejecución: 1.0</i>	
<i>Componente evaluado: Caso de uso: Administrar curso</i>			
<i>Identificador: Administrar curso</i>		<i>RHU: H033, H034, H035, H038, H039, H040, H041</i>	
<i>Caso de prueba: Verificación del modelo Curso</i>			
<i>Datos de entrada</i>	<i>Descripción</i>	<i>Salida esperada</i>	<i>Resultado</i>
<i>Ninguno</i>	<i>Verificar si el modelo Curso se crea correctamente, incluyendo sus asociaciones con los registros llave foránea para dar paso a las funcionalidades del sistema. La creación de la instancia debe responder a las verificaciones de estado.</i>	<i>Las instancias del modelo Curso deben crearse correctamente y verificar el estado del registro.</i>	<i>Aprobado</i>

Referencia de historia de usuario (RHU).

```

1  # Fábrica de Curso
2  class CursoFactory(factory.Factory):
3      class Meta:
4          model = Curso
5
6          id = 1
7          nombre_curso = "Curso 1"
8          descripcion_curso = "Descripcion Curso 1"
9          identificador_curso = 342345
10         fecha_registro_curso = "2020-10-10"
11         usuario_comun = factory.SubFactory(UsuarioComunFactory)

```

**Figura 39.** Muestra de PU-24 - Fábrica para registro de cursos.

```

(ambientereact) C:\Users\PC\Desktop\Tesis\Proyecto-WAPIPTDAH>python man
Found 1 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Verificar creación de curso
.
-----
Ran 1 test in 1.781s

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

```

**Figura 40.** Muestra de PU-24 - Verificación del modelo Curso.

```

1 # Registro de Curso
2 class CursoTestCase(TestCase):
3     def setUp(self):
4         self.cliente = Client()
5         self.user = UserFactory.create()
6         self.usuario = UsuarioFactory.create()
7         self.user2 = User.objects.create_user(username='MariaArias',
8                                             password='1234')
9         self.usuario_comun = UsuarioComunFactory.create(user=self.user2)
10        self.user3 = User.objects.create_user(username='LizbethArias',
11                                            password='1234')
12        self.paciente = PacienteFactory.create(user=self.user3)
13        # Creamos objetos
14        self.dominio = DominioFactory.create()
15        self.contenido = ContenidoFactory.create()
16        self.actividad = ContenidoIndividualFactory.create()
17        # Curso
18        self.curso = CursoFactory.create()
19
20    def test_curso_creation(self):
21        print("Verificar creación de curso")
22        self.user2.set_password('1234')
23        self.user2.save()
24        response = self.cliente.login(username=self.usuario_comun.username_usuario,
25                                    password='1234')
26        self.assertEqual(response, True)
27        self.assertEqual(self.usuario_comun.nombre_usuario, "Maria")
28        self.assertEqual(self.usuario_comun.is_comun, True)
29        self.assertEqual(self.curso.usuario_comun.nombre_usuario, "Maria")
30        # Verificar curso creado por un usuario comun
31        self.assertEqual(self.curso.usuario_comun.nombre_usuario, "Maria")
32        self.assertEqual(self.curso.nombre_curso, "Curso 1")
33        self.assertEqual(self.curso.estado_curso, True)

```

Figura 41. Muestra de PU-24 - Test para registro de cursos.

Tabla 13. Muestra de caso de prueba unitaria para administración de curso – PU-25.

Prueba unitaria			
<i>Número: PU-25</i>		<i>Versión de ejecución: 1.0</i>	
<i>Componente evaluado: Caso de uso: Administrar curso</i>			
<i>Identificador: Administrar curso</i>		<i>RHU: H033, H034, H035, H038, H039, H040, H041</i>	
<i>Caso de prueba: Modificación, eliminación y obtención de datos</i>			
<i>Datos de entrada</i>	<i>Descripción</i>	<i>Salida esperada</i>	<i>Resultado</i>
<i>Modelo Curso</i> <i>Modelo Contenido</i> <i>Modelo</i> <i>ContenidoIndividual</i> <i>Modelos de usuario</i>	<i>Verificar si se efectúan las operaciones de modificación, eliminación y obtención de datos de los registros del modelo de curso.</i>	<i>Obtener los datos individuales de los registros y tener la posibilidad de eliminarlos o modificarlos.</i>	<i>Aprobado</i>

Referencia de historia de usuario (RHU).

```

1 # Eliminación y modificación de registro de curso
2 class TestCursoInstancia(APITestCase):
3     def setUp(self):
4         self.cliente = Client()
5         self.user = UserFactory.create()
6         self.usuario = UsuarioFactory.create()
7         self.user2 = User.objects.create_user(username='MariaArias',
8                                             password='1234')
9         self.usuario_comun = UsuarioComunFactory.create(user=self.user2)
10        # Creamos objetos
11        self.dominio = DominioFactory.create()
12        self.contenido = ContenidoFactory.create()
13        self.actividad = ContenidoIndividualFactory.create()
14        # Curso
15        self.curso = CursoFactory.create()
16
17        # Autenticación del cliente comun
18        def get_authenticated_client(self, user):
19            client = APIClient()
20            client.force_authenticate(user=user)
21            return client
22
23        # Eliminación de registro de curso
24        def test_eliminar_curso(self):
25            print("Eliminación de registro de curso")
26            # Obtener un cliente autenticado como usuario comun
27            client = self.get_authenticated_client(self.user2)
28            # Obtener la URL para eliminar el curso actual
29            url = reverse('curso-detail', kwargs={'pk': self.curso.id})
30            # Hacer una solicitud DELETE
31            response = client.delete(url)
32            self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_204_NO_CONTENT)
33            # Verificar que el curso fue eliminado
34            with self.assertRaises(Curso.DoesNotExist):
35                self.curso.refresh_from_db()
36
37        # Modificación de registro de curso
38        def test_modificar_curso(self):
39            print("Modificación de registro de curso")
40            # Obtener un cliente autenticado como usuario comun
41            client = self.get_authenticated_client(self.user2)
42            # Obtener la URL para modificar el registro de curso
43            url = reverse('curso-detail', kwargs={'pk': self.curso.id})
44            # Nuevos datos para la modificación
45            nuevos_datos_cu = {
46                'nombre_curso': 'NuevoCurso',
47                'descripcion_curso': 'NuevaDescripcion',
48            }
49            # Hacer una solicitud PUT
50            response = client.put(url, data=nuevos_datos_cu, format='json')
51            # Verificar la respuesta
52            self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_200_OK)

```

Figura 42. Muestra de PU-25 - Test de operaciones para registro de Curso.

```
(ambiente react) C:\Users\PC\Desktop\Tesis\Proyecto-WAPIPTDAH>python manage.py test
Found 2 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Eliminación de registro de curso
.Modificación de registro de curso
.
-----
Ran 2 tests in 1.342s

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

Figura 43. Muestra de PU-25 - Modificación, eliminación y obtención de datos de Curso.

#### 6.1.3.4. Migración de base datos.

Seguidamente, en la presente sección, se evidencia el cambio de base de datos que ha sido implementada durante el proceso de desarrollo, previo a la entrada del periodo de pruebas específicas. En este contexto, se destaca la transición hacia el uso de la base de datos PostgreSQL, en busca de mayor robustez y capacidad de gestión de datos, tanto para el presente como para trabajos futuros.

En tal sentido la **Figura 44** muestra la configuración de variables de entorno realizada en el backend de la aplicación, desarrollada en el framework Django. Esta representación permite destacar las configuraciones esenciales que se han implementado para la correcta funcionalidad del sistema.

```
1 # Base de datos PostgreSQL database
2 LLAVE = config('LLAVE')
3 DATABASES = {
4     'default': {
5         'ENGINE': 'django.db.backends.postgresql_psycopg2',
6         'NAME': 'wapiptdah_db',
7         'USER': 'wapiptdah_user',
8         'PASSWORD': LLAVE,
9         'HOST': 'localhost', # Para desarrollo
10        'PORT': '5432', # Puerto por defecto de PostgreSQL
11    }
12 }
```

Figura 44. Configuración de variables de entorno para PostgreSQL.

## **6.2. Objetivo 2: Evaluar la usabilidad del prototipo de la plataforma web para el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH en un ambiente controlado en base a la norma ISO 25010**

Para llevar a cabo el cumplimiento del presente objetivo, se implementó la fase de pruebas de la metodología XP (sección 4.5.1). A continuación, se detalla las actividades realizadas en la sección 6.2.1.

### **6.2.1. Fase 4: Pruebas**

En la cuarta fase se llevaron a cabo las actividades que fueron descritas previamente en la sección 5.3.2, para efectivizar las pruebas de aceptación (sección 6.2.1.1), determinación de la muestra (sección 6.2.1.2), planificación de encuesta (sección 6.2.1.3), diseño de evaluación de usabilidad (sección 6.2.1.4), interpretación de los datos (sección 6.2.1.5) y presentación de manuales (sección 6.2.1.6).

#### **6.2.1.1. Evaluación del sistema a través de pruebas de aceptación.**

En la presente actividad se llevaron a cabo las pruebas de aceptación sobre el prototipo de aplicación web, las mismas que fueron realizadas por la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc. en calidad especialista y parte interesada del proyecto. En este sentido, en la **Tabla 14** se presentan las pruebas de aceptación realizadas, las mismas que se detallan en el **Anexo 9**. Es importante destacar que, inicialmente, se obtuvo un cumplimiento del 80% de las necesidades durante la revisión con la parte interesada; sin embargo, gracias a las observaciones pertinentes y su correspondiente abordaje, se logró alcanzar el 92% de cumplimiento.

**Tabla 14.** Planificación de pruebas de aceptación basadas en las historias de usuario.

<b>Referencia</b>	<b>DHU</b>	<b>Estado</b>
<i>H001</i>	<i>Inicio de sesión</i>	<i>Aprobada</i>
<i>H002</i>	<i>Registro de cuenta</i>	<i>Aprobada</i>
<i>H003</i>	<i>Modificar datos de cuenta</i>	<i>Aprobada</i>
<i>H004</i>	<i>Dar de baja cuenta</i>	<i>Aprobada</i>
<i>H005</i>	<i>Perfil de usuario</i>	<i>Aprobada</i>
<i>H006</i>	<i>Registro de nivel de TDAH</i>	<i>Aprobada</i>
<i>H007</i>	<i>Dar de baja nivel de TDAH</i>	<i>Aprobada</i>
<i>H008</i>	<i>Modificar datos de nivel de TDAH</i>	<i>Aprobada</i>
<i>H009</i>	<i>Listar niveles de TDAH</i>	<i>Aprobada</i>
<i>H010</i>	<i>Ver nivel de TDAH</i>	<i>Aprobada</i>
<i>H011</i>	<i>Registro de dominio</i>	<i>Aprobada</i>
<i>H012</i>	<i>Dar de baja dominio</i>	<i>Aprobada</i>

<b>Referencia</b>	<b>DHU</b>	<b>Estado</b>
H013	<i>Modificar datos de dominio</i>	<i>Aprobada</i>
H014	<i>Listar dominios</i>	<i>Aprobada</i>
H015	<i>Ver dominio</i>	<i>Aprobada</i>
H016	<i>Cargar contenido por dominio de TDAH</i>	<i>Aprobada</i>
H017	<i>Cargar contenido individual</i>	<i>Aprobada</i>
H018	<i>Dar de baja contenido</i>	<i>Aprobada</i>
H019	<i>Notificar petición</i>	<i>Aprobada</i>
H020	<i>Notificar resolución</i>	<i>Aprobada</i>
H021	<i>Modificar contenido</i>	<i>Aprobada</i>
H022	<i>Modificar contenido individual</i>	<i>Aprobada</i>
H023	<i>Listar contenido</i>	<i>Aprobada</i>
H024	<i>Listar contenido individual</i>	<i>Aprobada</i>
H025	<i>Generar reportes de test</i>	<i>Aprobada</i>
H026	<i>Ver reporte de tests</i>	<i>Aprobada</i>
H027	<i>Ver lista de reportes</i>	<i>Aprobada</i>
H028	<i>Ver lista de resultados</i>	<i>Aprobada</i>
H029	<i>Ver resultado</i>	<i>Aprobada</i>
H030	<i>Crear sala de contenido</i>	<i>Aprobada</i>
H031	<i>Acceder a sala de contenido</i>	<i>Aprobada</i>
H032	<i>Guardar resultados</i>	<i>Aprobada</i>
H033	<i>Registro de curso</i>	<i>Aprobada</i>
H034	<i>Registrarse en un curso</i>	<i>Aprobada</i>
H035	<i>Ver lista de cursos</i>	<i>Aprobada</i>
H036	<i>Buscar registros</i>	<i>Aprobada</i>
H037	<i>Recuperar cuenta</i>	<i>Aprobada</i>
H038	<i>Modificar datos de curso</i>	<i>Aprobada</i>
H039	<i>Dar de baja curso</i>	<i>Aprobada</i>
H040	<i>Listar estudiantes</i>	<i>Aprobada</i>
H041	<i>Ver registro de estudiante</i>	<i>Aprobada</i>
H042	<i>Ver lista de peticiones generales</i>	<i>Aprobada</i>
H043	<i>Ver lista de peticiones pendientes</i>	<i>Aprobada</i>
H044	<i>Ver lista de peticiones atendidas</i>	<i>Aprobada</i>
H045	<i>Ver contenido</i>	<i>Aprobada</i>
H046	<i>Ver contenido individual</i>	<i>Aprobada</i>
H047	<i>Ver registro de petición</i>	<i>Aprobada</i>
H048	<i>Registro de verificación</i>	<i>Aprobada</i>

Denominación de Historia de Usuario (DHU).

### **6.2.1.2. Determinación de la muestra.**

Para llevar a cabo la evaluación de usabilidad del prototipo de aplicación web, como punto de partida, se dio la identificación de la muestra que fue utilizada durante el proceso de evaluación de usabilidad. En este sentido, para el presente TIC, la selección de la muestra se llevó a cabo tomando en cuenta los lineamientos propuestos por el muestreo no probabilístico

llamado: **muestreo deliberado, crítico o por juicio**. En términos generales, este método de muestreo se aplicó aprovechando la capacidad de seleccionar sujetos de prueba que se ajustan a un conjunto específico de características. En este contexto, las características específicas establecieron que los participantes elegidos sean estudiantes diagnosticados con TDAH, abarcando un rango de entre 5 y 12 años de edad, y los especialistas que acompañen a los estudiantes escogidos (ver **Anexo 9**).

En este sentido, la muestra de estudiantes fue seleccionada considerando las siguientes variables, acorde al muestreo deliberado: la disposición de los estudiantes, la apertura de las instituciones educativas, la decisión de apertura del Departamento de Consejería Estudiantil (DECE), la presencia de DECE en las instituciones y, finalmente, la existencia diagnosticada de estudiante con la condición de TDAH en grado 2 y 3. Por lo tanto, tomando en cuenta las variables, se logró determinar un total de **13 estudiantes** con TDAH y **2 especialistas** respectivamente. Es importante destacar que, por razones de confidencialidad y sensibilidad del tema, no se mencionarán los nombres de los estudiantes ni de los encargados de las instituciones educativas involucradas, ya que esta información facilitó la continuación del proceso de evaluación de usabilidad del prototipo de herramienta web del presente PIC.

**PROBLEMÁTICA:** La muestra se justifica debido a la situación de seguridad nacional en Ecuador y la modalidad virtual de las clases, lo que comprometió el apoyo y acceso a las instituciones educativas a pesar de contar con los respectivos oficios y permisos para llevar a cabo el proceso de evaluación.

#### **6.2.1.3. Planificación y formulación de encuestas para recopilación de datos.**

El **Anexo 10** muestra las preguntas elaboradas para llevar a cabo la encuesta realizada a los docentes, tutores o especialistas, ya que el objetivo fue recopilar la información sobre la experiencia de uso percibida por parte de los estudiantes seleccionados, al utilizar el prototipo de aplicación web durante el proceso de intervención psicopedagógica. A continuación, la **Tabla 15**, muestra las preguntas de la encuesta que fueron formuladas para cada una de las subcaracterísticas del apartado de usabilidad, las cuales se eligieron según la planificación de la evaluación, detallada en el **Anexo 9**.

Para acceder a la encuesta aplicada puede visitar el siguiente enlace: [Encuesta de usabilidad](#).

**Tabla 15.** Preguntas de encuesta para las subcaracterísticas de usabilidad.

<b>Código</b>	<b>NP</b>	<b>CP</b>
PEA1	Pregunta 1	<i>¿Cómo evalúa la facilidad para reconocer las funcionalidades de la aplicación relacionadas al proceso de automatización del contenido de aprendizaje para el estudiante?</i>
PEA2	Pregunta 2	<i>¿Cómo evalúa la disposición de los dominios, el contenido y las actividades automatizadas, destinadas al estudiante en el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica?</i>
PEA3	Pregunta 3	<i>¿Cómo califica la identificación de las actividades que abordan las necesidades educativas en la intervención psicopedagógica, considerando aspectos como la parte cognitiva, lingüística, sensorial y psicomotriz?</i>
PEA4	Pregunta 4	<i>¿En qué medida la aplicación ayuda a comprender con rapidez el objetivo de las actividades de estudio automatizadas propuestas para el estudiante?</i>
PEA5	Pregunta 5	<i>¿Cómo determina el acceso a las actividades de estudio y entrenamiento por parte del estudiante, sin la necesidad de la asistencia de los padres y/o docente especialista?</i>
PEA6	Pregunta 6	<i>¿Cómo califica la facilidad con la que el estudiante comprende la manera de resolver las actividades de estudio y entrenamiento sin la necesidad de instrucciones específicas?</i>
PEA7	Pregunta 7	<i>¿Cómo se califica la facilidad para resolver y acceder a las actividades propuestas, por parte del estudiante, independientemente del nivel o dominio del contenido de estudio?</i>
PEA8	Pregunta 8	<i>En términos de operación, ¿a qué nivel considera que las actividades automatizadas de estudio satisfacen las necesidades mínimas de educación para los estudiantes?</i>
PEA9	Pregunta 9	<i>¿Cómo califica la navegación entre las secciones y diferentes apartados de la aplicación, considerando específicamente el uso por parte de los estudiantes?</i>
PEA10	Pregunta 10	<i>¿Cómo evalúa la efectividad de las alertas, mensajes de error y ayuda, y paneles de información para exponer y evitar posibles equivocaciones del estudiante?</i>
PEA11	Pregunta 11	<i>¿Cómo evalúa la capacidad de las alertas y mensajes de error proporcionados para guiar y corregir a los estudiantes durante el acceso y resolución de los contenidos de estudio?</i>
PEA12	Pregunta 12	<i>¿Cómo valora el uso de paneles de confirmación para cancelar, de forma rápida y sencilla, operaciones erróneas durante el uso de la aplicación?</i>
PEA13	Pregunta 13	<i>¿Cómo califica el uso de los elementos visuales (imágenes) que forman parte del contenido automatizado en el proceso de aprendizaje del estudiante, sin que se afecte su atención?</i>
PEA14	Pregunta 14	<i>¿Cómo perciben los estudiantes el uso de colores y tipografía, específicamente la del contenido de estudio, sin que esto afecte su condición?</i>
PEA15	Pregunta 15	<i>¿Cómo valora la aceptación de los estudiantes respecto a la interfaz de usuario según la distribución de los elementos en la pantalla?</i>

Contenido de Pregunta (CP); Número de Pregunta (NP); Pregunta de Encuesta (PEA).

#### **6.2.1.4. Diseño de evaluación: Usabilidad ISO 25010.**

El diseño de la evaluación para la característica de usabilidad de la norma ISO/IEC 25010 o simplemente ISO 25010, se elaboró tomando en consideración el marco general de evaluación por etapas propuesta por la norma **ISO/IEC 25040**. En términos generales, la norma ISO 25040, propone un plan de evaluación, el cual consiste en desglosar el trabajo en una serie de etapas con sus respectivas actividades para facilitar el proceso, siendo en este caso, evaluar la usabilidad del prototipo.

En este sentido, la planificación por etapas se divide en cuatro secciones tales como la introducción, planificación, metodología y ejecución. En este contexto, es importante resaltar la sección de metodología, donde se presentan las cinco (5) etapas del proceso. La etapa 1 implica el establecimiento de requisitos de evaluación, que involucra un total de cuatro (4) actividad. La etapa 2 aborda la especificación de la evaluación, que consta de tres (3) actividades. Continuando, la etapa 3 se centra en el diseño de la evaluación, que está formado únicamente por una (1) actividad. La etapa 4, la ejecución de la evaluación, está formada por tres (3) actividades, y finalmente, la etapa 5, la conclusión de la evaluación, se compone de tres (3) actividades.

A continuación, se muestra en resumen la ejecución de cada una de las etapas del proceso de evaluación y sus respectivas actividades mostradas en la sección de ejecución, las cuales se encuentran detalladas en el **Anexo 9**.

- **Etapas 1: Establecimiento de requisitos de evaluación.**

En la presente etapa se ejecutó un total de cuatro actividades.

- *Establecer el propósito de evaluación.*

El propósito de la presente evaluación fue la verificación del prototipo de la aplicación web denominada WAPIPTDAH en relación con las subcaracterísticas del apartado de usabilidad establecidas en la norma ISO 25010. En consecuencia, con la verificación de la usabilidad se buscó probar que, las áreas de aprendizaje establecidas con la parte interesada, la disposición de los contenidos automatizados, el tipo de actividades y la forma de evaluación; satisfacen las necesidad educativas específicas; y, partir de ello, abordar la pregunta de investigación planteada para el presente TIC: “¿Cómo puede la implementación de un prototipo

de plataforma web para la automatización del contenido de estudio/entrenamiento ayudar en el proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con TDAH?”

- *Obtener los requisitos de calidad del producto.*

Con el objetivo de abordar la pregunta de investigación a través de la evaluación del producto final en un ámbito de investigación amplio y complejo, como lo es la intervención y estimulación psicopedagógica, se llevó a cabo, la evaluación de la característica de usabilidad y sus subcaracterísticas. En este sentido, la **Tabla 16** presenta las subcaracterísticas destacando el uso de un identificador para facilitar su reconocimiento, como se especifica en la planificación de la actividad (**Etapla 1-literal b**).

**Tabla 16.** Subcaracterísticas de usabilidad.

<b>Subcaracterística</b>	<b>IS</b>
<i>Reconocibilidad de la adecuación</i>	<i>ReAd</i>
<i>Aprendizabilidad</i>	<i>Apd</i>
<i>Operabilidad</i>	<i>Opd</i>
<i>Protección frente a errores del usuario</i>	<i>PrErUs</i>
<i>Estética</i>	<i>Est</i>
<i>Accesibilidad</i>	<i>Acc</i>

Identificador de Subcaracterística (IS).

- *Identificar las partes del producto que se deben evaluar.*

Con el objetivo de evaluar la usabilidad del prototipo se determinó llevar a cabo una evaluación de las funcionalidades de la plataforma en un entorno controlado, el cumplimiento de las necesidades educativas específicas a través del contenido automatizado, el uso por parte de especialistas y la observación del desempeño en el proceso de aprendizaje de estudiantes diagnosticados con TDAH en un rango de entre 5 y 12 años de edad.

- *Definir el rigor de la evaluación.*

Se seleccionó como eje principal de la evaluación la **revisión de la característica de usabilidad** del prototipo, lo que permita responder a la pregunta de investigación del presente PIC. Por lo tanto, para que el resultado de la evaluación de usabilidad sea optima se debe obtener una valoración de: **buena o alta calidad**, según los criterios de decisión de las métricas.

- **Etapla 2: Especificación de la evaluación.**

En la presente etapa se ejecutó un total de tres actividades.

- *Selección de los módulos de evaluación.*

Con la finalidad de establecer las métricas de calidad, tal y como se expone en la planificación (**Etapa2-literal a**), se llevó a cabo la determinación de un nivel de influencia para cada subcaracterística evaluada, por lo cual se dispuso a la identificación de niveles de importancia que se muestran en la **Tabla 17**. Es importante destacar que, estos niveles se establecieron en base a una escala de clasificación común, la cual fue propuesta por el evaluador, para estipular la relevancia de cada una de las subcaracterística de usabilidad.

**Tabla 17.** Nivel de importancia para las subcaracterísticas de usabilidad.

<b>NI</b>	<b>Identificación</b>	<b>Descripción</b>
<i>Alto</i>	<i>A</i>	<i>El grado de la característica y subcaracterística es alto por ende se debe evaluar.</i>
<i>Medio</i>	<i>M</i>	<i>El grado de la característica y subcaracterística es medio por ende se debe evaluar.</i>
<i>Bajo</i>	<i>B</i>	<i>El grado de la característica y subcaracterística es bajo, por lo tanto, la evaluación está sujeta a la decisión del evaluador.</i>
<i>No aplica</i>	<i>NA</i>	<i>El grado de importancia es mínimo, por lo tanto, no existe necesidad de evaluar.</i>

Nivel de importancia (NI).

Seguidamente, con la determinación de los niveles de importancia establecidos en la **Tabla 17**, se realizó la valoración de las subcaracterísticas de usabilidad en la **Tabla 18**.

**Tabla 18.** Valoración de las subcaracterísticas de usabilidad.

<b>Subcaracterística</b>	<b>Identificador</b>	<b>NI</b>
<i>Reconocibilidad de la adecuación</i>	<i>ReAd</i>	<i>M</i>
<i>Aprendizabilidad</i>	<i>Apd</i>	<i>A</i>
<i>Operabilidad</i>	<i>Opd</i>	<i>A</i>
<i>Protección frente a errores del usuario</i>	<i>PrErUs</i>	<i>M</i>
<i>Estética</i>	<i>Est</i>	<i>M</i>
<i>Accesibilidad</i>	<i>Acc</i>	<i>B</i>

Nivel de importancia (NI).

Posteriormente, se determinó el conjunto de indicadores para las subcaracterísticas que forman parte del instrumento de evaluación, siendo en este caso una **encuesta estructurada**, como se muestra en la **Tabla 19**. En este contexto, es importante mencionar que, los indicadores correspondientes a cada subcaracterística se refieren a un conjunto de preguntas elaboradas a través del método de encuesta estructurada.

**Tabla 19.** Indicadores para la medición de la usabilidad.

<b>Subcaracterística</b>	<b>IPE</b>
<i>Reconocibilidad de la adecuación</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo evalúa la facilidad para reconocer las funcionalidades de la aplicación relacionadas al proceso de automatización del contenido de aprendizaje para el estudiante?</li> <li>- ¿Cómo evalúa la disposición de los dominios, el contenido y las actividades automatizadas, destinadas al estudiante en el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica?</li> <li>- ¿Cómo califica la identificación de las actividades que abordan las necesidades educativas en la intervención psicopedagógica, considerando aspectos como la parte cognitiva, lingüística, sensorial y psicomotriz?</li> </ul>
<i>Aprendizabilidad</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿En qué medida la aplicación ayuda a comprender con rapidez el objetivo de las actividades de estudio automatizadas propuestas para el estudiante?</li> <li>- ¿Cómo determina el acceso a las actividades de estudio y entrenamiento por parte del estudiante, sin la necesidad de la asistencia de los padres y/o docente especialista?</li> <li>- ¿Cómo califica la facilidad con la que el estudiante comprende la manera de resolver las actividades de estudio y entrenamiento sin la necesidad de instrucciones específicas?</li> </ul>
<i>Operabilidad</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo se califica la facilidad para resolver y acceder a las actividades propuestas, por parte del estudiante, independientemente del nivel o dominio del contenido de estudio?</li> <li>- En términos de operación, ¿a qué nivel considera que las actividades automatizadas de estudio satisfacen las necesidades mínimas de educación para los estudiantes?</li> <li>- ¿Cómo califica la navegación entre las secciones y diferentes apartados de la aplicación, considerando específicamente el uso por parte de los estudiantes?</li> </ul>
<i>Protección frente a errores del usuario</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo evalúa la efectividad de las alertas, mensajes de error y ayuda, y paneles de información para exponer y evitar posibles equivocaciones del estudiante?</li> <li>- ¿Cómo evalúa la capacidad de las alertas y mensajes de error proporcionados para guiar y corregir a los estudiantes durante el acceso y resolución de los contenidos de estudio?</li> <li>- ¿Cómo valora el uso de paneles de confirmación para cancelar, de forma rápida y sencilla, operaciones erróneas durante el uso de la aplicación?</li> </ul>
<i>Estética</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo califica el uso de los elementos visuales (imágenes) que forman parte del contenido automatizado en el proceso de aprendizaje del estudiante, sin que se afecte su atención?</li> <li>- ¿Cómo perciben los estudiantes el uso de colores y tipografía, específicamente la del contenido de estudio, sin que esto afecte su condición?</li> <li>- ¿Cómo valora la aceptación de los estudiantes respecto a la interfaz de usuario según la distribución de los elementos en la pantalla?</li> </ul>
<i>Accesibilidad</i>	Al tener una valoración de importancia baja se considera no necesaria la evaluación de la subcaracterística.

Indicador de Pregunta de Evaluación (IPE).

- *Definición de los criterios de decisión para las métricas.*

Para llevar a cabo la evaluación de la usabilidad y proporcionar una respuesta integral a la pregunta de investigación del presente PIC, se implementó la escala de Likert, la cual abarca valores comprendidos entre 1 y 4 en la escala de valor. Por lo tanto, siguiendo la indicación de la actividad (**Etapa 2-literal b**) y de acuerdo con la valoración prevista para cada indicador, utilizando la escala se estableció los criterios de decisión para las métricas, como se muestra en la **Tabla 20**.

**Tabla 20.** Criterios de decisión para las métricas.

<b>Escala</b>	<b>Puntuación</b>	<b>CDM</b>
<i>1</i>	<i>0 puntos</i>	<i>Malo</i>
<i>2</i>	<i>2 puntos</i>	<i>Regular</i>
<i>3</i>	<i>3 puntos</i>	<i>Bueno</i>
<i>4</i>	<i>5 puntos</i>	<i>Excelente</i>

Criterio de decisión para la métrica (CDM).

- *Definición de los criterios de decisión de la evaluación.*

Siguiendo la indicación de la actividad (**Etapa 2-literal c**), para determinar los criterios de decisión, se calculó la suma de las puntuaciones de las subcaracterísticas de usabilidad, las cuales se obtuvieron mediante los indicadores establecidos en la **Tabla 19**. Además, la determinación de la medida de la usabilidad se logró considerando los niveles de importancia asignados a cada una de las subcaracterísticas según la **Tabla 18**. En este contexto, las subcaracterísticas valoradas con nivel de importancia **Alto (A)** se multiplicaron por 2, mientras que las valoraciones con nivel de importancia **Medio (M)** se multiplicaron por 1 respectivamente. De tal forma, la ecuación de la medida de la usabilidad fue la siguiente:

$$MU = (1 \times ReAd) + (1 \times PrErUs) + (1 \times Est) + (2 \times Apd) + (2 \times Opd) \quad Ec. 1$$

Donde:

**MU** = Medida de usabilidad.

**ReAd, PrErUs, Est, Apd, Opd** = Representan los identificadores de las subcaracterísticas de la usabilidad mostradas en la **Tabla 16**.

En este sentido, la determinación de los criterios de decisión de la evaluación para las subcaracterísticas fue obtenida a través de la sumatoria de las puntuaciones de los indicadores

y su cantidad máxima. De tal forma que, los criterios de decisión de evaluación se muestran en la **Tabla 21**.

**Tabla 21.** Criterios de decisión de la evaluación para las subcaracterísticas de usabilidad.

<b>RP</b>	<b>CD</b>
<i>[15 – 14 puntos]</i>	<i>Alta calidad</i>
<i>[13 – 10 puntos]</i>	<i>Buena calidad</i>
<i>[9 – 3 puntos]</i>	<i>Regular calidad</i>
<i>[3 – 0 puntos]</i>	<i>Mala calidad</i>

Rango de puntuación (RP); Criterios de decisión (CD).

Finalmente, la determinación de los criterios de decisión para la evaluación de la característica de usabilidad de la norma ISO 25010, se realizó mediante la aplicación del rango de puntuación utilizando la ecuación (Ec.1). De tal forma que, los criterios de decisión de evaluación se muestran en la **Tabla 22**.

**Tabla 22.** Criterios de decisión de la evaluación para la característica de usabilidad.

<b>RP</b>	<b>CD</b>
<i>[105 – 92 puntos]</i>	<i>Alta calidad</i>
<i>[91 – 64 puntos]</i>	<i>Buena calidad</i>
<i>[63 – 22 puntos]</i>	<i>Regular calidad</i>
<i>[21 – 0 puntos]</i>	<i>Mala calidad</i>

Rango de puntuación (RP); Criterios de decisión (CD).

- **Etapa 3: Diseño de la evaluación.**

En la presente etapa se ejecutó una sola actividad.

- ***Planificación de las actividades de la evaluación.***

Siguiendo la indicación de la actividad (**Etapa 3-literal a**), las actividades que fueron realizadas para efectuar la evaluación de usabilidad son las siguientes (ver **Tabla 23**):

**Tabla 23.** Actividades para la ejecución de la evaluación de usabilidad.

<b>AAE</b>	<b>Descripción</b>
<i>Presentación y explicación del funcionamiento del prototipo de aplicación web WAPIPTDAH</i>	<i>Se llevó a cabo una explicación sobre el propósito y funcionamiento de la aplicación web con el objetivo de solventar dudas sobre la forma adecuada de usarla. Así mismo, como herramienta se entregó el respectivo manual de usuario que fue elaborado con sencillez y claridad para facilitar la comprensión de las funcionalidades.</i>

AAE	Descripción
<i>Definición del escenario de evaluación de usabilidad del producto final.</i>	<i>En este contexto, se definió como escenario principal el momento exacto de uso por parte del usuario final, de acuerdo a la necesidades y accesibilidad de los sujetos de prueba, que fueron recomendados por la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.</i>
<i>Recolección de los datos acorde a los indicadores de evaluación establecidos en la Tabla 18.</i>	<i>La recolección de los datos se realizó en función de los indicadores de evaluación; estos datos corresponden a la observación y al acogimiento de la aplicación por parte de los estudiantes. Para este proceso se implementó la encuesta formulada como principal herramienta para la recolección de los datos por parte de los encargados de los Departamentos de Consejería Estudiantil (DECE).</i>

Actividad de Evaluación (AAE).

- **Etapas 4: Ejecutar la evaluación.**

En la presente etapa se ejecutó un total de tres actividades.

- **Realizar mediciones.**

Siguiendo la indicación de la actividad (**Etapas 4-literal a**), se llevó a cabo las mediciones correspondientes a la subcaracterística de usabilidad del producto de software del presente TIC. En la **Tabla 24**, se presenta la tabulación de respuestas obtenidas para cada uno de los indicadores, con un total de **15 respuestas** a la encuesta que fue realizada en el Departamento de Consejería Estudiantil (DECE) de la unidad educativa fiscomisional “La Dolorosa”.

Para validar la información consultar los **anexos fotográficos** o revisar el **Certificado de Asistencia** a la institución, el cual fue firmado y sellado por la encargada del DECE.

**Tabla 24.** Tabulación de respuestas de encuesta.

II	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15
<i>P1</i>	5	5	3	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	2	5
<i>P2</i>	3	5	5	5	5	5	3	5	3	5	5	5	5	3	5
<i>P3</i>	5	3	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5
<i>P4</i>	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5
<i>P5</i>	5	2	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5
<i>P6</i>	5	3	3	2	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<i>P7</i>	3	5	5	5	5	5	3	5	3	5	5	5	3	5	5
<i>P8</i>	5	3	3	3	5	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5
<i>P9</i>	5	5	5	3	3	5	3	5	3	5	3	5	5	5	5

II	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15
P10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	5
P11	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3	3	5	5
P12	5	3	5	5	3	5	5	3	5	5	3	5	5	5	5
P13	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5
P14	5	5	3	5	5	3	5	5	3	5	5	5	5	5	5
P15	5	3	5	5	3	5	5	3	5	5	5	5	3	5	5

Indicador (II); Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E).

- *Aplicar los criterios de decisión para las métricas.*

La **Tabla 25** muestra cómo se aplicaron los criterios de decisión a las métricas, basándose en los puntajes obtenidos para cada indicador de la **Tabla 20**. Es importante mencionar que, la tabla presenta una ligera modificación en la presentación del identificador de la métrica. En este caso, la valoración “Excelente” se representa con la letra “E”, “Regular” con “R”, “Bueno” con “B” y Malo con “M”. El formato original se encuentra en el **Anexo 9**.

**Tabla 25.** Aplicación de los criterios de decisión para las métricas.

II	Ev1	Ev2	Ev3	Ev4	Ev5	Ev6	Ev7	Ev8	Ev9	Ev10	Ev11	Ev12	Ev13	Ev14	Ev15
P1	E	E	B	E	B	B	E	E	E	E	E	E	E	R	E
P2	B	E	E	E	E	E	B	E	B	E	E	E	E	B	E
P3	E	B	E	E	E	E	E	B	B	E	E	E	E	E	E
P4	B	E	B	E	E	E	E	E	E	E	E	E	B	B	E
P5	E	R	B	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	B	E
P6	E	B	B	R	B	B	E	E	E	E	E	E	E	E	E
P7	B	E	E	E	E	E	B	E	B	E	E	E	B	E	E
P8	E	B	B	B	E	B	E	E	E	B	E	E	E	E	E
P9	E	E	E	B	B	E	B	E	B	E	B	E	E	E	E
P10	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	B	B	B	E
P11	E	E	E	E	E	E	E	B	E	E	E	B	B	E	E
P12	E	B	E	E	B	E	E	B	E	E	B	E	E	E	E
P13	E	E	E	E	E	B	E	E	E	B	E	E	E	E	E
P14	E	E	B	E	E	B	E	E	B	E	E	E	E	E	E
P15	E	B	E	E	B	E	E	B	E	E	E	E	B	E	E

Indicador (II); Pregunta de entrevista (P); Evaluación (Ev); Excelente (E); Regular (R), Bueno (B); Malo (M).

- *Aplicar los criterios de decisión de la evaluación.*

Siguiendo la indicación de la actividad (**Etapa 4-literal c**), a nivel de subcaracterísticas, se procedió a la agregación de las puntuaciones obtenidas por cada uno de los indicadores asociados, lo que da como resultado un valor concreto para cada una. Seguidamente, cada uno de los valores obtenidos se sometió a los criterios de decisión que fueron establecidos en la **Tabla 21** para continuar con la evaluación.

En este mismo orden, considerando los valores obtenidos para cada subcaracterística, se empleó la ecuación (Ec.1) para obtener un valor a nivel de la característica de usabilidad. Posteriormente, el valor obtenido se sometió a los criterios de decisión de la evaluación, los cuales se detallan en la **Tabla 22**.

A continuación, desde la **Tabla 26** hasta la **Tabla 40** se presentan los criterios de evaluación de la característica cualificada en el presente TIC.

**Tabla 26.** Criterios de decisión para la evaluación 1.

SU	II	E1				NC
		NSC				
<i>ReAd</i>	<i>P1</i>	5				95 <i>Alta calidad</i>
	<i>P2</i>	3	13	<i>Buena Calidad</i>	$13 \times 1 = 13$	
	<i>P3</i>	5				
<i>Apd</i>	<i>P4</i>	3				
	<i>P5</i>	5	13	<i>Buena Calidad</i>	$13 \times 2 = 26$	
	<i>P6</i>	5				
<i>Opd</i>	<i>P7</i>	3				
	<i>P8</i>	5	13	<i>Buena Calidad</i>	$13 \times 2 = 26$	
	<i>P9</i>	5				
<i>PrErUs</i>	<i>P10</i>	5				
	<i>P11</i>	5	15	<i>Alta Calidad</i>	$15 \times 1 = 15$	
	<i>P12</i>	5				
<i>Est</i>	<i>P13</i>	5				
	<i>P14</i>	5	15	<i>Alta Calidad</i>	$15 \times 1 = 15$	
	<i>P15</i>	5				

Indicador (II); Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU); A Nivel de Subcaracterística (NSC); A Nivel de Característica (NC).

**Tabla 27.** Criterios de decisión para la evaluación 2.

SU	II	E2				NC
		NSC				
ReAd	P1	5				85 Buena calidad
	P2	5	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13	
	P3	3				
Apd	P4	5				
	P5	2	10	Buena Calidad	10 x 2 = 20	
	P6	3				
Opd	P7	5				
	P8	3	13	Buena Calidad	13 x 2 = 26	
	P9	5				
PrErUs	P10	5				
	P11	5	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13	
	P12	3				
Est	P13	5				
	P14	5	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13	
	P15	3				

Indicador (II); Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU); A Nivel de Subcaracterística (NSC); A Nivel de Característica (NC).

**Tabla 28.** Criterios de decisión para la evaluación 3.

SU	II	E3				NC
		NSC				
ReAd	P1	3				85 Buena calidad
	P2	5	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13	
	P3	5				
Apd	P4	3				
	P5	3	9	Regular Calidad	9 x 2 = 18	
	P6	3				
Opd	P7	5				
	P8	3	13	Buena Calidad	13 x 2 = 26	
	P9	5				
PrErUs	P10	5				
	P11	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15	
	P12	5				
Est	P13	5				
	P14	3	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13	
	P15	5				

Indicador (II); Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU); A Nivel de Subcaracterística (NSC); A Nivel de Característica (NC).

**Tabla 29.** Criterios de decisión para la evaluación 4.

SU	II	E4				NC
		NSC				
ReAd	P1	5				91 Buena calidad
	P2	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15	
	P3	5				
Apd	P4	5				
	P5	5	12	Buena Calidad	12 x 2 = 24	
	P6	2				
Opd	P7	5				
	P8	3	11	Buena Calidad	11 x 2 = 22	
	P9	3				
PrErUs	P10	5				
	P11	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15	
	P12	5				
Est	P13	5				
	P14	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15	
	P15	5				

Indicador (II); Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU); A Nivel de Subcaracterística (NSC); A Nivel de Característica (NC).

**Tabla 30.** Criterios de decisión para la evaluación 5.

SU	II	E5				NC
		NSC				
ReAd	P1	3				91 Buena calidad
	P2	5	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13	
	P3	5				
Apd	P4	5				
	P5	5	13	Buena Calidad	13 x 2 = 26	
	P6	3				
Opd	P7	5				
	P8	5	13	Buena Calidad	13 x 2 = 26	
	P9	3				
PrErUs	P10	5				
	P11	5	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13	
	P12	3				
Est	P13	5				
	P14	5	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13	
	P15	3				

Indicador (II); Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU); A Nivel de Subcaracterística (NSC); A Nivel de Característica (NC).

**Tabla 31.** Criterios de decisión para la evaluación 6.

SU	II	E6			NC	
		NSC				
ReAd	P1	3			91 Buena calidad	
	P2	5	13	Buena Calidad		13 x 1 = 13
	P3	5				
Apd	P4	5				
	P5	5	13	Buena Calidad		13 x 2 = 26
	P6	3				
Opd	P7	5				
	P8	3	13	Buena Calidad		13 x 2 = 26
	P9	5				
PrErUs	P10	5				
	P11	5	15	Alta Calidad		15 x 1 = 15
	P12	5				
Est	P13	3				
	P14	3	11	Buena Calidad		11 x 1 = 11
	P15	5				

Indicador (II); Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU); A Nivel de Subcaracterística (NSC); A Nivel de Característica (NC).

**Tabla 32.** Criterios de decisión para la evaluación 7.

SU	II	E7			NC	
		NSC				
ReAd	P1	5			95 Alta calidad	
	P2	3	13	Buena Calidad		13 x 1 = 13
	P3	5				
Apd	P4	5				
	P5	5	15	Alta Calidad		15 x 2 = 30
	P6	5				
Opd	P7	3				
	P8	5	11	Buena Calidad		11 x 2 = 22
	P9	3				
PrErUs	P10	5				
	P11	5	15	Alta Calidad		15 x 1 = 15
	P12	5				
Est	P13	5				
	P14	5	15	Alta Calidad		15 x 1 = 15
	P15	5				

Indicador (II); Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU); A Nivel de Subcaracterística (NSC); A Nivel de Característica (NC).

**Tabla 33.** Criterios de decisión para la evaluación 8.

SU	II	E8				NC
		NSC				
ReAd	P1	5				97 <i>Alta calidad</i>
	P2	5	13	<i>Buena Calidad</i>	13 x 1 = 13	
	P3	3				
Apd	P4	5				
	P5	5	15	<i>Alta Calidad</i>	15 x 2 = 30	
	P6	5				
Opd	P7	5				
	P8	5	15	<i>Alta Calidad</i>	15 x 2 = 30	
	P9	5				
PrErUs	P10	5				
	P11	3	11	<i>Buena Calidad</i>	11 x 1 = 11	
	P12	3				
Est	P13	5				
	P14	5	13	<i>Buena Calidad</i>	13 x 1 = 13	
	P15	3				

Indicador (II); Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU); A Nivel de Subcaracterística (NSC); A Nivel de Característica (NC).

**Tabla 34.** Criterios de decisión para la evaluación 9.

SU	II	E9				NC
		NSC				
ReAd	P1	5				91 <i>Buena calidad</i>
	P2	3	11	<i>Buena Calidad</i>	11 x 1 = 11	
	P3	3				
Apd	P4	5				
	P5	5	15	<i>Alta Calidad</i>	15 x 2 = 30	
	P6	5				
Opd	P7	3				
	P8	5	11	<i>Buena Calidad</i>	11 x 2 = 22	
	P9	3				
PrErUs	P10	5				
	P11	5	15	<i>Alta Calidad</i>	15 x 1 = 15	
	P12	5				
Est	P13	5				
	P14	3	13	<i>Buena Calidad</i>	13 x 1 = 13	
	P15	5				

Indicador (II); Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU); A Nivel de Subcaracterística (NSC); A Nivel de Característica (NC).

**Tabla 35.** Criterios de decisión para la evaluación 10.

SU	II	E10				NC
		NSC				
ReAd	P1	5				99 <i>Alta calidad</i>
	P2	5	15	<i>Alta Calidad</i>	15 x 1 = 15	
	P3	5				
Apd	P4	5				
	P5	5	15	<i>Alta Calidad</i>	15 x 2 = 30	
	P6	5				
Opd	P7	5				
	P8	3	13	<i>Buena Calidad</i>	13 x 2 = 26	
	P9	5				
PrErUs	P10	5				
	P11	5	15	<i>Alta Calidad</i>	15 x 1 = 15	
	P12	5				
Est	P13	3				
	P14	5	13	<i>Buena Calidad</i>	13 x 1 = 13	
	P15	5				

Indicador (II); Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU); A Nivel de Subcaracterística (NSC); A Nivel de Característica (NC).

**Tabla 36.** Criterios de decisión para la evaluación 11.

SU	II	E11				NC
		NSC				
ReAd	P1	5				99 <i>Alta calidad</i>
	P2	5	15	<i>Alta Calidad</i>	15 x 1 = 15	
	P3	5				
Apd	P4	5				
	P5	5	15	<i>Alta Calidad</i>	15 x 2 = 30	
	P6	5				
Opd	P7	5				
	P8	5	13	<i>Buena Calidad</i>	13 x 2 = 26	
	P9	3				
PrErUs	P10	5				
	P11	5	13	<i>Buena Calidad</i>	13 x 1 = 13	
	P12	3				
Est	P13	5				
	P14	5	15	<i>Alta Calidad</i>	15 x 1 = 15	
	P15	5				

Indicador (II); Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU); A Nivel de Subcaracterística (NSC); A Nivel de Característica (NC).

**Tabla 37.** Criterios de decisión para la evaluación 12.

SU	II	E12				NC
		NSC				
ReAd	P1	5				101 <i>Alta calidad</i>
	P2	5	15	<i>Alta Calidad</i>	15 x 1 = 15	
	P3	5				
Apd	P4	5				
	P5	5	15	<i>Alta Calidad</i>	15 x 2 = 30	
	P6	5				
Opd	P7	5				
	P8	5	15	<i>Alta Calidad</i>	15 x 2 = 30	
	P9	5				
PrErUs	P10	3				
	P11	3	11	<i>Buena Calidad</i>	11 x 1 = 11	
	P12	5				
Est	P13	5				
	P14	5	15	<i>Alta Calidad</i>	15 x 1 = 15	
	P15	5				

Indicador (II); Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU); A Nivel de Subcaracterística (NSC); A Nivel de Característica (NC).

**Tabla 38.** Criterios de decisión para la evaluación 13.

SU	II	E13				NC
		NSC				
ReAd	P1	5				91 <i>Buena calidad</i>
	P2	5	15	<i>Alta Calidad</i>	15 x 1 = 15	
	P3	5				
Apd	P4	3				
	P5	5	13	<i>Buena Calidad</i>	13 x 2 = 26	
	P6	5				
Opd	P7	3				
	P8	5	13	<i>Buena Calidad</i>	13 x 2 = 26	
	P9	5				
PrErUs	P10	3				
	P11	3	11	<i>Buena Calidad</i>	11 x 1 = 11	
	P12	5				
Est	P13	5				
	P14	5	13	<i>Buena Calidad</i>	13 x 1 = 13	
	P15	3				

Indicador (II); Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU); A Nivel de Subcaracterística (NSC); A Nivel de Característica (NC).

**Tabla 39.** Criterios de decisión para la evaluación 14.

SU	II	E14				NC
		NSC				
ReAd	P1	2				90 Buena calidad
	P2	3	10	Buena Calidad	10 x 1 = 10	
	P3	5				
Apd	P4	3				
	P5	3	11	Buena Calidad	11 x 2 = 22	
	P6	5				
Opd	P7	5				
	P8	5	15	Alta Calidad	15 x 2 = 30	
	P9	5				
PrErUs	P10	3				
	P11	5	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13	
	P12	5				
Est	P13	5				
	P14	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15	
	P15	5				

Indicador (II); Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU); A Nivel de Subcaracterística (NSC); A Nivel de Característica (NC).

**Tabla 40.** Criterios de decisión para la evaluación 15.

SU	II	E15				NC
		NSC				
ReAd	P1	5				105 Alta calidad
	P2	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15	
	P3	5				
Apd	P4	5				
	P5	5	15	Alta Calidad	15 x 2 = 30	
	P6	5				
Opd	P7	5				
	P8	5	15	Alta Calidad	15 x 2 = 30	
	P9	5				
PrErUs	P10	5				
	P11	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15	
	P12	5				
Est	P13	5				
	P14	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15	
	P15	5				

Indicador (II); Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU); A Nivel de Subcaracterística (NSC); A Nivel de Característica (NC).

Finalmente, con el propósito de obtener la valoración de la medida de usabilidad del presente PIC, se elaboró la **Tabla 41** que contiene los **15 registros de encuesta**, cada uno de

los cuales tiene su respectiva calificación. En este sentido, la medida final de la usabilidad del prototipo de herramienta web WAPIPTDAH se obtuvo mediante la interpretación de los resultados finales utilizando la **moda**, ya que se trataba de valores cualitativos. Por lo tanto, el uso de la moda facilitó corroborar la mayor repetición en grupo de datos, y, tomar como valor válido y predominante aquel que presente una mayor frecuencia.

En consecuencia, el resultado de esta evaluación arrojó una valoración de: **buena calidad**, según las valoraciones establecidas en los criterios de decisión de las métricas.

**Tabla 41.** Valoración de usabilidad del PIC.

NE	UNC	NU
<i>E1</i>	<i>Alta calidad</i>	<i>Buena calidad</i>
<i>E2</i>	<i>Buena calidad</i>	
<i>E3</i>	<i>Buena calidad</i>	
<i>E4</i>	<i>Buena calidad</i>	
<i>E5</i>	<i>Buena calidad</i>	
<i>E6</i>	<i>Buena calidad</i>	
<i>E7</i>	<i>Alta calidad</i>	
<i>E8</i>	<i>Alta calidad</i>	
<i>E9</i>	<i>Buena calidad</i>	
<i>E10</i>	<i>Alta calidad</i>	
<i>E11</i>	<i>Alta calidad</i>	
<i>E12</i>	<i>Alta calidad</i>	
<i>E13</i>	<i>Buena calidad</i>	
<i>E14</i>	<i>Buena calidad</i>	
<i>E15</i>	<i>Alta calidad</i>	

Número de Evaluación (NE); Evaluación (E); Usabilidad a Nivel de Característica (UNC); Nivel de Usabilidad (NU).

- **Etapa 5: Concluir la evaluación.**

En la presente etapa se ejecutó una total de tres actividades.

- *Revisión de resultados.*

Se llevó a cabo la revisión correspondiente de los datos recopilados con las partes interesadas, lo que permitió verificar la validez de los resultados obtenidos en cada una de las evaluaciones realizadas. Además, se concluyó que tanto las métricas como los indicadores fueron seleccionados de manera apropiada y con la precisión necesaria para evaluar la calidad del producto de software en cuestión.

- *Criterio final de evaluación.*

A través del proceso de evaluación de usabilidad, se obtuvieron las siguientes interpretaciones:

La implementación del prototipo de plataforma web, para la automatización del contenido de estudio y entrenamiento, se verifica como una herramienta valiosa en el ámbito de la estimulación e intervención psicopedagógica para niños con TDAH. En este contexto, el uso de la herramienta, respaldado por la medida de usabilidad de “buena calidad”, verifica la eficacia, aplicabilidad y aceptación del sistema en el grupo objetivo, por lo tanto, sugiere que la plataforma podría ser fácilmente adoptada por los niños, facilitando su proceso de aprendizaje y otorgando un enfoque personalizado para abordar las necesidades educativas específicas, sin afectar el desenvolvimiento dentro del aula de clases. Este resultado otorga una visión clara y alentadora a la pregunta de investigación: “¿Cómo puede la implementación de un prototipo de plataforma web para la automatización del contenido de estudio/entrenamiento ayudar en el proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con TDAH?”.

El uso del prototipo WAPIPTDAH tiene un impacto favorable en el proceso de estimulación e intervención psicopedagógica. Gracias a la capacidad para facilitar la creación del contenido de estudio acorde a las necesidades educativas, la eliminación de las barreras temporales asociadas al desarrollo del contenido específico y la disposición para agilizar la adaptación del material a las particularidades de cada estudiante; se potencia la efectividad de la intervención.

Los resultados obtenidos muestran las bases sólidas para apoyar en futuras investigaciones relacionadas al tema, consolidando la importancia de explorar a profundidad el impacto y las mejoras en la intervención psicopedagógica, mediante el uso de herramientas digitales. Adicionalmente, se respalda el empleo de los dispositivos digitales, siempre y cuando, su uso esté controlado y se apliquen los conceptos de educación de manera adecuada, ya que es crucial para prevenir la dependencia de los dispositivos y evitar perjudicar la situación del estudiante.

Los resultados obtenidos revelan una predominancia de “alta calidad” en la mayoría de las subcaracterísticas por cada evaluación realizada, mientras que la valoración general de la característica muestra una valoración de “buena calidad”. Por lo tanto, este hallazgo, junto con la interpretación de los indicadores, destaca que la plataforma tiene una aceptación favorable,

principalmente sobre la subcaracterística de aprendizabilidad y reconocibilidad de la adecuación. Estos hallazgos sugieren que la aplicación es fácil de aprender, lo que facilita la comprensión de los contenidos de estudio por parte de los estudiantes. Además, con respecto a la reconocibilidad de la adecuación, se demuestra que los elementos de la aplicación se ajustan a las necesidades, lo que contribuye en la atención del estudiante.

La subcaracterística de protección frente a errores de los usuarios, presenta una calificación predominante de “buena calidad”, lo que indica que el uso de alertas, mensajes de ayuda y mensajes de advertencia, fue bien recibido por parte de los estudiantes en una gran mayoría. Esto sugiere que las funciones no afectaron negativamente la atención de los estudiantes, a pesar de ser propensos a distraerse con facilidad, lo que refleja una buena implementación del enfoque de aprendizaje. Así mismo, la subcaracterística de operabilidad, muestra una calificación mayoritaria de “buena calidad”, lo que pone de manifiesto que las funciones relacionadas con la operación, navegación y disposición de los contenidos fueron bien recibidas por los evaluados; este hallazgo destaca la eficacia del diseño y planificación, sin causar distracción ni dificultades para navegar dentro de la aplicación.

La subcaracterística de estética presenta una calificación predominante de “buena calidad”, lo que indica que el uso de los elementos gráficos presentes en los contenidos de estudio y entrenamiento, es apropiado y no genera distracciones. Además, el diseño tipográfico y el uso de colores se adaptó adecuadamente a las necesidades educativas, lo que fomentó a mantener la concentración durante la resolución de las actividades. Esto sugiere que la aplicación fue diseñada teniendo en cuenta la sensibilidad de los estudiantes, lo que favorece la experiencia de uso y aprendizaje.

- ***Revisión de la calidad de la evaluación.***

Con la evaluación culminada se logró identificar la validez, tanto de las métricas como de los indicadores de evaluación, los cuales fueron seleccionados de manera apropiada y con la precisión necesaria; así como los instrumentos aplicados para llevar a cabo el proceso. En este mismo sentido, se logró identificar que la capacitación adecuada a los docentes y/o encargados en el uso de la aplicación es fundamental, con el objetivo de facilitar la recolección de la información en las encuestas.

### 6.2.1.5. Gráficas e interpretación de resultados de encuesta.

Como se presentó en la **Tabla 41**, los encuestados manifestaron su postura frente a la usabilidad del prototipo de aplicación web para el apoyo del proceso de intervención y estimulación psicopedagógica, dando como resultado una valoración de usabilidad equivalente a “**buena calidad**”, según los criterios de medición establecidos. En este contexto, el análisis de los resultados de cada pregunta de la encuesta es importante para comprender tanto los aspectos favorables, como las observaciones generadas, y a partir de ello, obtener una visión más completa de la percepción y experiencia de los usuarios con la plataforma. Por lo tanto, este análisis permitió elaborar la interpretación general de la encuesta, la cual fue aplicada a un total de 15 individuos de diferentes edades como se muestra en la **Tabla 42**.

**Tabla 42.** Edades de estudiantes y especialistas evaluados.

NE	Edad
E1	6 años con 11 meses
E2	6 años
E3	6 años con 7 meses
E4	6 años con 8 meses
E5	9 años 3 meses
E6	8 años
E7	8 años con 1 mes
E8	8 años con 5 meses
E9	9 años 11 meses
E10	9 años con 11 meses.
E11	9 años con 8 meses.
E12	12 años 3 meses
E13	11 años 11 meses
E14	40 años (Encargada del DECE)
E15	44 años (Especialista)

Número de Evaluación (NE); Evaluación (E).

La **Figura 45** ilustra los resultados de la primera pregunta asociada a la subcaracterística de reconocibilidad de la adecuación. En este análisis, se destaca que un 80% de los encuestados califica la experiencia como excelente en términos de reconocimiento de las funcionalidades vinculadas al proceso de intervención, mientras que un 20% muestra una valoración de buena. Estos resultados reflejan una aceptación positiva y comprensión de las características de la plataforma relacionadas al proceso de intervención y estimulación psicopedagógica que apoyan al proceso de aprendizaje del estudiante.



**Figura 45.** Gráfica pastel de la pregunta número 1.

La **Figura 46** ilustra los resultados de la segunda pregunta asociada a la subcaracterística de reconocibilidad de la adecuación. En este análisis, se destaca que un 73.3% de los encuestados califica la experiencia como excelente en términos de la disposición de dominios, contenido y actividades involucradas en el proceso de intervención, mientras que el 26.7% otorga una valoración de buena. Estos resultados reflejan una aceptación positiva frente a las actividades relacionadas al proceso de intervención. Además, basado en la observación de uso, se verifica la aceptación positiva, sugiriendo un catálogo de actividades a medida que se conoce el diagnóstico de los estudiantes.



**Figura 46.** Gráfica pastel de la pregunta número 2.

La **Figura 47** ilustra los resultados de la tercera pregunta asociada a la subcaracterística de reconocibilidad de la adecuación. En este análisis, se destaca que un 80% de los encuestados califica la experiencia como excelente en términos de la identificación de las actividades dentro

de los cuatro aspectos abordados, mientras que el 20% otorga una valoración de buena. Estos resultados reflejan una aceptación positiva, destacando la capacidad de identificar las actividades para abordar las necesidades educativas específicas. En adición, la experiencia de uso demuestra que las necesidades se cumplen positivamente gracias a la variedad del contenido, lo que se refleja en el entusiasmo de los estudiantes para resolver las actividades.



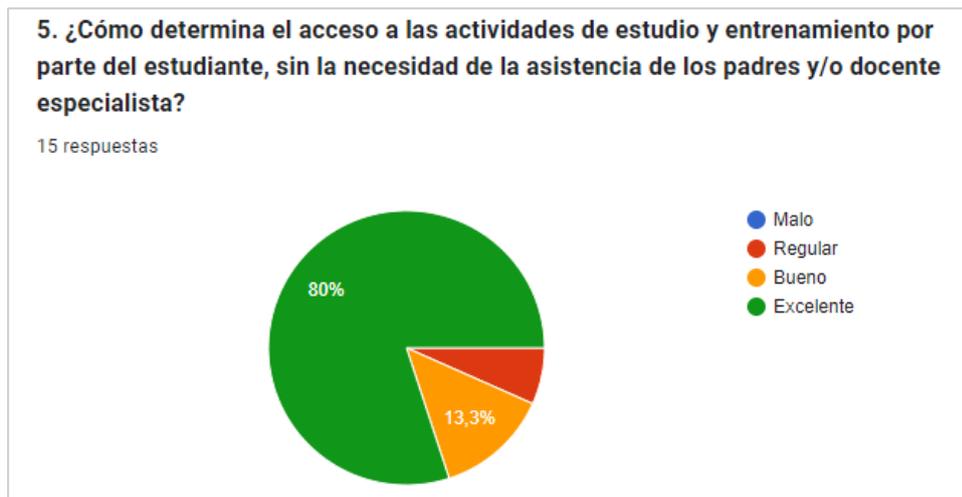
**Figura 47.** Gráfica pastel de la pregunta número 3.

La **Figura 48** ilustra los resultados de la cuarta pregunta asociada a la subcaracterística de aprendizabilidad. En este análisis, se destaca que un 73.3% de los encuestados califica la experiencia como excelente para comprender el objetivo de las actividades, mientras que el 26.7% otorga una valoración de buena. Estos resultados reflejan una aceptación positiva, destacada por la facilidad para comprender los objetivos de las actividades propuestas para los estudiantes.



**Figura 48.** Gráfica pastel de la pregunta número 4.

La **Figura 49** ilustra los resultados de la quinta pregunta asociada a la subcaracterística de aprendizabilidad. En este análisis, se destaca que un 80% de los encuestados califica la experiencia como excelente para el acceso a las actividades de estudio sin la necesidad de supervisión. Además, el 13.3% otorga una valoración de buena a la experiencia, mientras que el 6.7% valora la experiencia como regular. Estos resultados reflejan una variabilidad en cuanto a la facilidad de acceso a las actividades sin supervisión por parte de los especialistas. Es importante mencionar que, basado en la experiencia de uso, la asistencia de especialistas es fundamental en edades más tempranas que en aquellas superiores a los 8 años.



**Figura 49.** Gráfica pastel de la pregunta número 5.

La **Figura 50** ilustra los resultados de la sexta pregunta asociada a la subcaracterística de aprendizabilidad. En este análisis, se destaca que un 66.7% de los encuestados califica la experiencia como excelente para comprender la forma de resolver las actividades. Además, el 26.7% otorga una valoración de buena a la experiencia, mientras que el 6.7% valora la experiencia como regular. Estos resultados reflejan una variabilidad en cuanto a la facilidad para resolver las actividades, donde se logró observar que la capacidad para abordar la resolución está influenciada por el diagnóstico específico de cada estudiante, presentando así niveles de facilidad o dificultad.



**Figura 50.** Gráfica pastel de la pregunta número 6.

La **Figura 51** ilustra los resultados de la séptima pregunta asociada a la subcaracterística de operabilidad. En este análisis, se destaca que un 73.3% de los encuestados califica la experiencia como excelente con respecto a la facilidad presentada para resolver las actividades propuestas, mientras que el 26.7% valora la experiencia como buena. Estos resultados reflejan una positiva aceptación, destacada por la facilidad con la que los estudiantes resolvieron los contenidos de estudio, gracias a la implementación acertada de las indicaciones y el contenido de las actividades presentadas para abordar el diagnósticos de los estudiantes.



**Figura 51.** Gráfica pastel de la pregunta número 7.

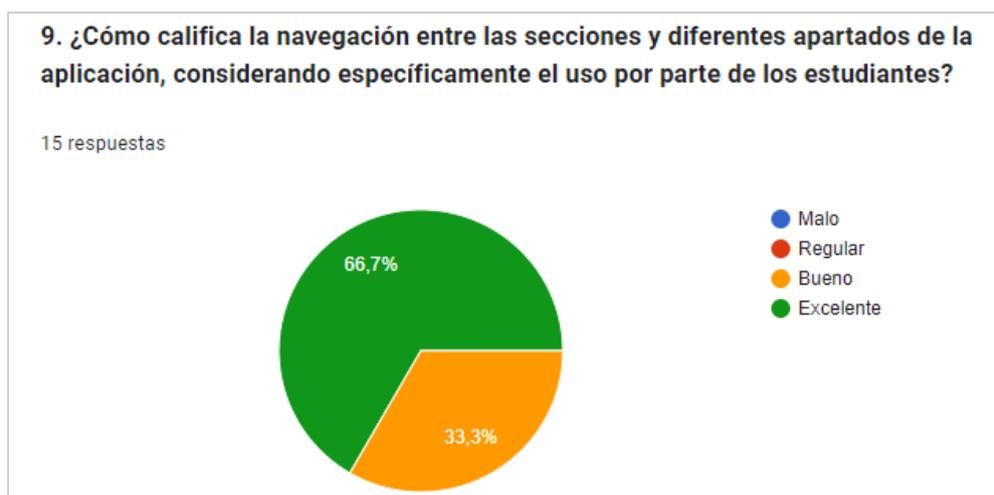
La **Figura 52** ilustra los resultados de la octava pregunta asociada a la subcaracterística de operabilidad. En este análisis, se destaca que un 66.7% de los encuestados califica la experiencia como excelente, con respecto a la satisfacción de las necesidades mínimas de educación, mientras que el 33.3% valora la experiencia como buena. Estos resultados reflejan

una buena aceptación basada en el cumplimiento de las necesidades. Además, la experiencia de uso muestra que el contenido es apropiado, pero se sugiere ampliarlo para futuras versiones de la plataforma, ya que las actividades están directamente vinculadas al diagnóstico específico del estudiante.



**Figura 52.** Gráfica pastel de la pregunta número 8.

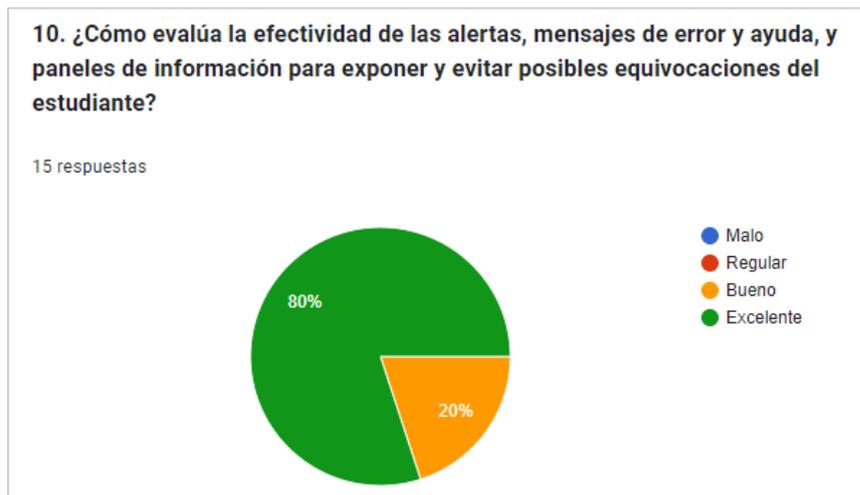
La **Figura 53** ilustra los resultados de la novena pregunta asociada a la subcaracterística de operabilidad. En este análisis, se destaca que un 66.7% de los encuestados califica la experiencia como excelente con respecto a la navegación dentro de la plataforma, mientras que el 33.3% valora la experiencia como buena. Estos resultados reflejan una aceptación óptima basada en aspectos de navegabilidad dentro de la aplicación y entre secciones.



**Figura 53.** Gráfica pastel de la pregunta número 9.

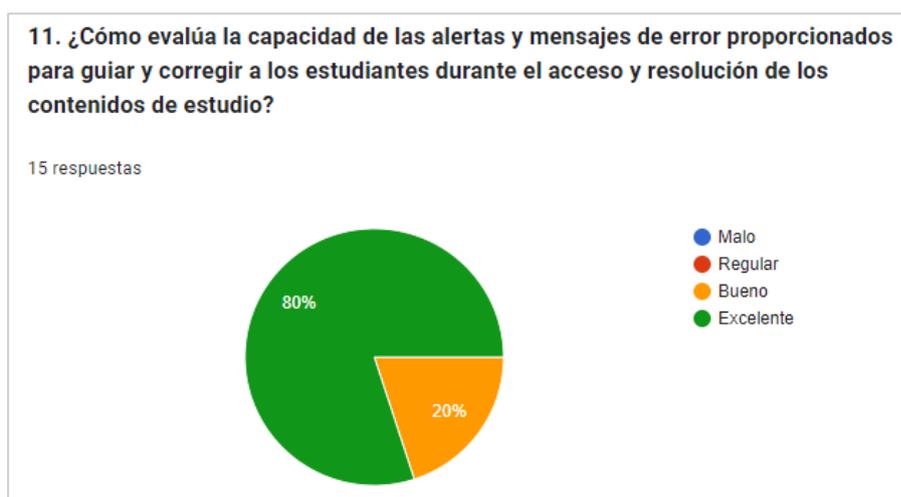
La **Figura 54** ilustra los resultados de la décima pregunta asociada a la subcaracterística de protección frente a errores del usuario. En este análisis, se destaca que un 80% de los

encuestados califica la experiencia como excelente con respecto a efectividad de las alertas y mensajes de ayuda, mientras que el 20% valora la experiencia como buena. Estos resultados reflejan que la implementación de alertas no afecta a la condición del estudiante con TDAH en una gran mayoría.



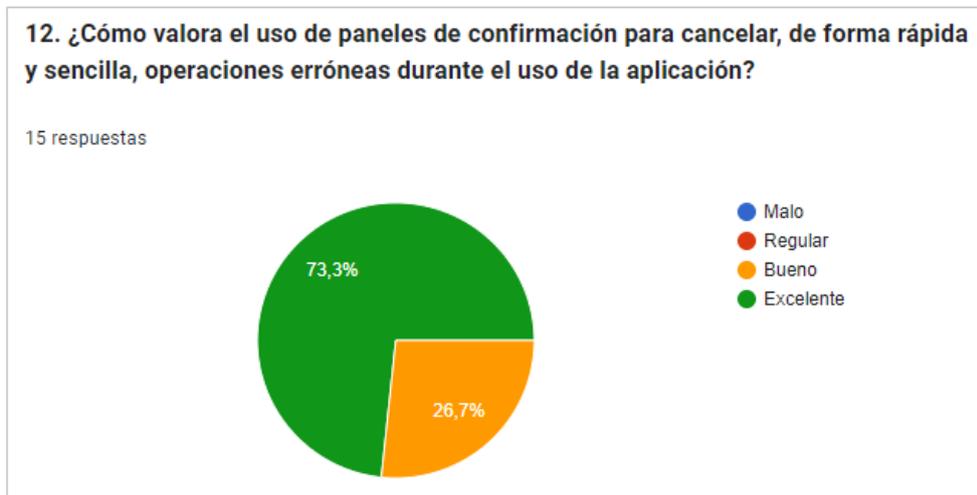
**Figura 54.** Gráfica pastel de la pregunta número 10.

La **Figura 55** ilustra los resultados de la decimoprimer pregunta asociada a la subcaracterística de protección frente a errores del usuario. En este análisis, se destaca que un 80% de los encuestados califica la experiencia como excelente con respecto a la ayuda brindada por las alertas al guiar el proceso de resolución de actividades, mientras que el 20% valora la experiencia como buena. Estos resultados reflejan que la implementación de alertas no afecta a la condición del estudiante con TDAH en una gran mayoría.



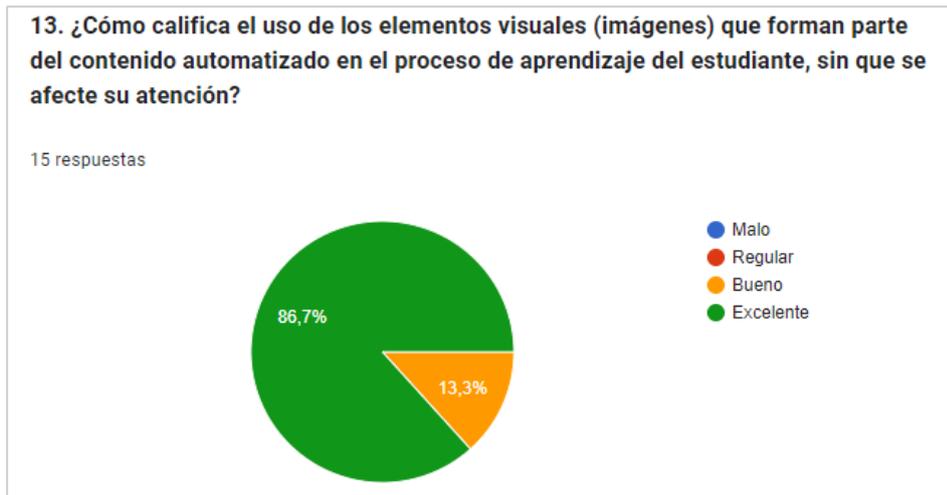
**Figura 55.** Gráfica pastel de la pregunta número 11.

La **Figura 56** ilustra los resultados de la decimosegunda pregunta asociada a la subcaracterística de protección frente a errores del usuario. En este análisis, se destaca que un 73.3% de los encuestados califica la experiencia como excelente con respecto a la ayuda brindada por las alertas al guiar el proceso de resolución de actividades, mientras que el 26.7% valora la experiencia como buena. Estos resultados reflejan que la implementación de los paneles de confirmación no afecta a la condición del estudiante con TDAH en una gran mayoría, por el contrario, cumplen con la función esperada.



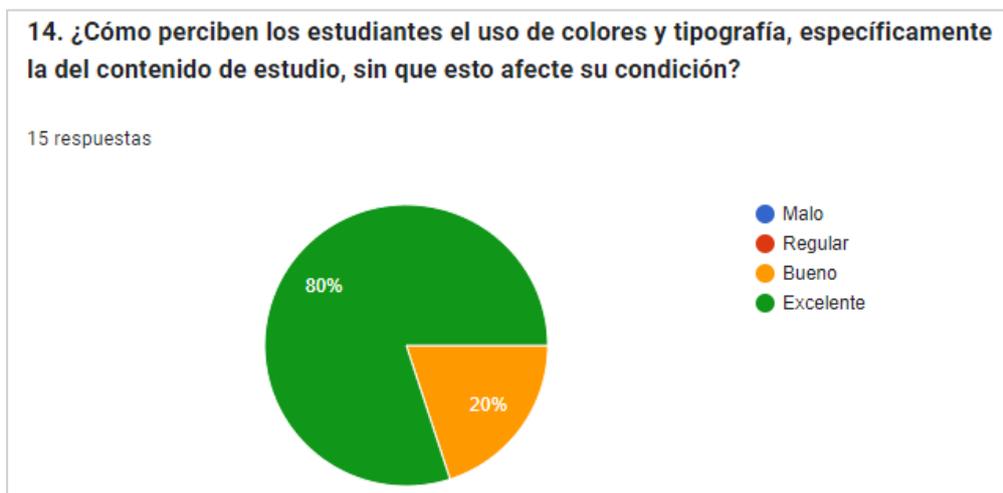
**Figura 56.** Gráfica pastel de la pregunta número 12.

La **Figura 57** ilustra los resultados de la decimotercer pregunta asociada a la subcaracterística de estética. En este análisis, se destaca que un 86.7% de los encuestados califica la experiencia como excelente con respecto a la calidad del uso de los elementos visuales tales como imágenes, mientras que el 13.3% valora la experiencia como buena. Estos resultados reflejan que la implementación de elementos gráficos tiene una validación positiva. Además, a través de la experiencia de uso, se concluye que el uso de elementos visuales es apropiado y su eficacia depende del diagnóstico del estudiante.



**Figura 57.** Gráfica pastel de la pregunta número 13.

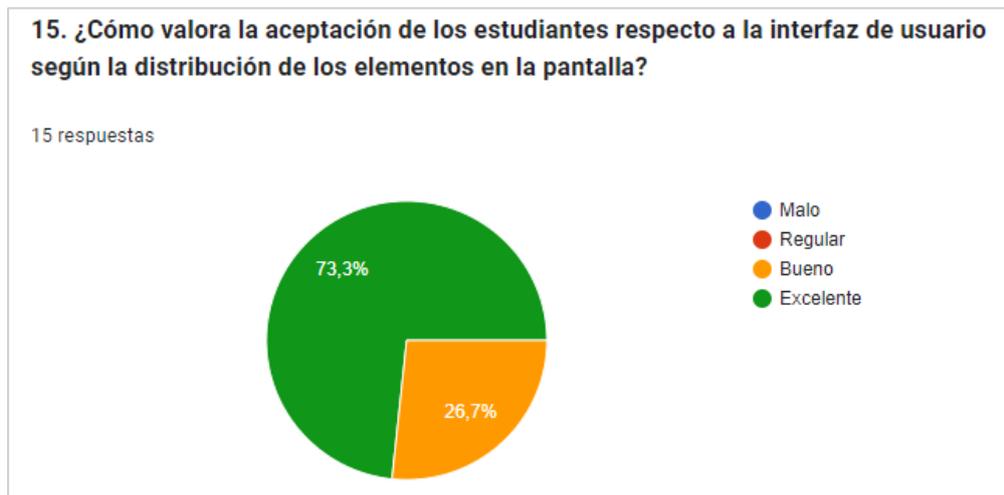
La **Figura 58** ilustra los resultados de la decimocuarta pregunta asociada a la subcaracterística de estética. En este análisis, se destaca que un 80% de los encuestados califica la experiencia como excelente con respecto a la calidad del uso colores y tipografía, mientras que el 20% valora la experiencia como buena. Estos resultados reflejan que el uso de los colores es positivo y no afecta a la condición del estudiante. En adición, la experiencia de uso pone de manifiesto que la influencia depende del diagnóstico del estudiante, ya que se observan variaciones y actitudes propias de él, las cuales son reguladas por la intervención del especialista en edades más tempranas.



**Figura 58.** Gráfica pastel de la pregunta número 14.

La **Figura 59** ilustra los resultados de la decimoquinta pregunta asociada a la subcaracterística de estética. En este análisis, se destaca que un 73.3% de los encuestados califica la experiencia como excelente con respecto a la aceptación de la aplicación en general,

mientras que el 26.7% valora la experiencia como buena. Estos resultados reflejan que, en general, la interfaz tiene una aceptación positiva. No obstante, es crucial considerar los aspectos de las dos preguntas anteriores, que resaltan las variaciones asociadas a la condición y diagnóstico de cada estudiante.



**Figura 59.** Gráfica pastel de la pregunta número 15.

#### **Interpretación:**

Los resultados obtenidos de la encuesta aplicada dejan en manifiesto que, el prototipo de aplicación web para apoyar el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica es “bueno”. Este resultado se ve claramente reflejado en cómo se evaluó la disposición e implementación del contenido automatizado y su distribución en los diferentes dominios (sensorial, lingüístico, psicomotriz y cognitivo), tipos de contenido y tipos de actividades (selección de verdadero o falso, selección múltiple, pictograma, rompecabezas, entre otros). Además, se observó como las actividades propuestas fueron capaces de abordar las necesidades educativas específicas de los estudiantes.

En este mismo sentido, en relación a las actividades, se pone de manifiesto que, los estudiantes lograron comprender fácilmente su objetivo y, por consiguiente, abordar la forma de resolución en una gran mayoría, a pesar de las diferencias en los diagnósticos que presentaban cada uno de los evaluados. Sin embargo, se observó que, aunque los estudiantes mostraron una relativa facilidad para comprender el objetivo de la actividad, se destaca que, en las edades más tempranas, la forma de resolver fue percibida de forma diferente, al igual que la manera de abordar la resolución sin el acompañamiento del especialista. Además, la experiencia de uso evidencia que las indicaciones de las actividades fueron implementadas de forma

acertada, lo cual se refleja en el entusiasmo mostrado al resolver el contenido propuesto. Este aspecto respalda la efectividad del catálogo de contenido implementado y demuestra que la plataforma es capaz de abordar el proceso de intervención.

De igual forma, en relación al uso de elementos gráficos, se demuestra que el uso de imágenes en el contenido de estudio tiene una aceptación positiva. Entonces, la evidencia sugiere que los elementos gráficos, que incluye el uso de tipografía y colores, son adecuados para promover el aprendizaje y no afectan la condición del diagnóstico de TDAH. Por otro lado, con respecto al uso de alertas, mensajes de error y ayudas en general, se evidencia una aceptación apropiada, lo que demuestra que no afectan ni generan una distracción mayor al estudiante. Finalmente, conforme a los resultados, se destaca que la plataforma es capaz de brindar apoyo en el proceso de intervención psicopedagógica mediante la automatización del contenido, lo que beneficia a los docentes y especialistas, especialmente en aquellas instituciones educativas que promueven la inclusión de estos estudiantes.

#### **6.2.1.6. Presentación de manuales de usuario.**

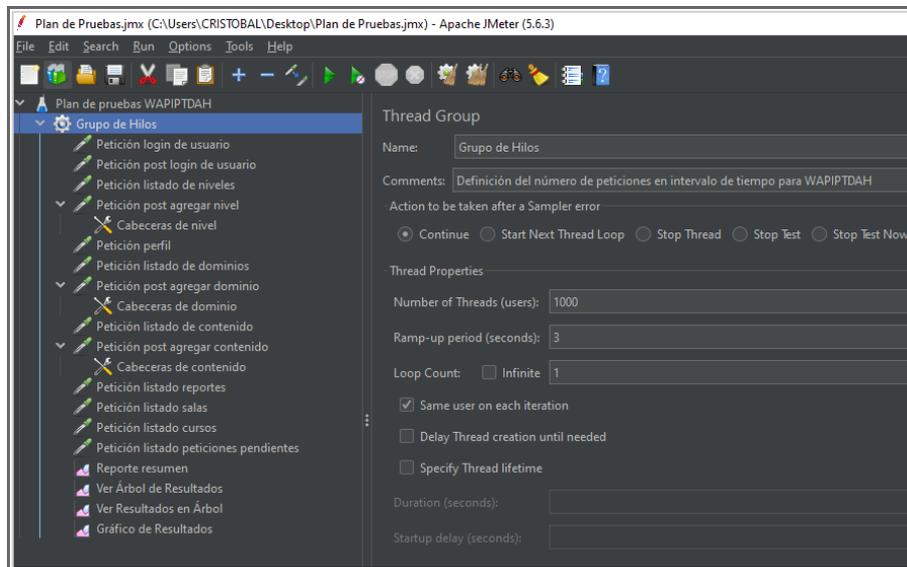
Se elaboraron los manuales de usuario necesarios para guiar al usuario final en el uso esencial de la plataforma y solventar las dudas que surgieran durante su utilización. Se crearon 2 manuales distintos: uno de funcionamiento general, que otorga información sobre todas las funcionalidades principales de manera detallada, y otro de registro de actividades, que explica como registrar las actividades de estudio y entrenamiento relevantes para el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica. Para acceder a los manuales seguir los siguientes enlaces:

- [Manual de usuario General](#)
- [Manual de usuario para registro de actividades](#)

#### **6.2.1.7. Pruebas de carga y estrés.**

Para llevar a cabo la presente actividad, se realizó la planificación y ejecución de las pruebas de carga y estrés, adjuntas en el **Anexo 11**. Estas pruebas permitieron determinar la capacidad y rendimiento soportado por la plataforma ante múltiples peticiones, las cuales podrían generar cuellos de botella. En este contexto, se utilizó la herramienta JMeter, que en pocas palabras es una herramienta de código abierto y gratuita, que permite medir y analizar el rendimiento de una aplicación web específica mediante la configuración de peticiones de tipo

GET, POST, PUT, DELETE, entre otros. Entonces, la herramienta permitió simular múltiples cargas pesadas a diferentes direcciones de la aplicación, las cuales fueron configuradas al momento de utilizar la herramienta (ver **Figura 60**).



**Figura 60.** Configuración de las peticiones en JMeter.

La **Figura 61** ofrece un resumen de los resultados obtenidos de las pruebas de carga y estrés realizadas. En este contexto, se destaca que se ejecutaron 1000 peticiones por cada una de las 13 configuraciones dando un total de 13000 peticiones concurrentes, donde se resalta como factor estratégico el porcentaje de error promedio encontrado equivalente al 9.08%. Este valor reveló que la plataforma presenta fallos en las peticiones de tipo POST asociadas al registro de nuevos contenidos. De igual manera, se observó la presencia de fallos en menor escala en peticiones de tipo GET, las cuales están relacionadas al listado de dominios, acceso al perfil y la página principal de inicio de sesión. No obstante, los resultados permiten concluir que la plataforma logró mantener un rendimiento estable al soportar la completitud de las peticiones configuradas, pero puede experimentar fallos a medida que aumenta la carga de peticiones. Además, se pone en evidencia que el tiempo promedio de respuesta de la aplicación es inferior a 5 segundos, lo que fue determinado a través del valor de la media de todos los resultados, que presenta un tiempo promedio de 1611 milisegundos.

Summary Report

Name:

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename:   Log/Display Only:  Errors  Successes

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
Petición logi...	1000	10736	2049	25889	5852.37	16.20%	33.1/sec	40.09	8.81	1238.9
Petición post ...	1000	1311	492	6901	995.90	0.00%	35.2/sec	29.85	14.89	868.0
Petición lista...	1000	1524	354	21493	1479.66	0.40%	31.7/sec	26.65	9.63	860.3
Petición post ...	1000	905	250	5843	444.11	0.00%	36.0/sec	30.84	34.60	877.0
Petición perfil	1000	1235	345	21555	1428.08	0.40%	37.8/sec	31.63	11.24	857.3
Petición lista...	1000	702	252	3619	387.77	0.00%	39.6/sec	33.10	12.23	855.0
Petición post ...	1000	605	254	3280	254.43	0.10%	40.9/sec	35.14	62.50	880.8
Petición lista...	1000	1151	358	21493	2072.89	1.00%	42.3/sec	36.89	14.56	893.1
Petición post ...	1000	362	151	2595	226.62	100.00%	43.6/sec	5.37	23.51	126.0
Petición lista...	1000	651	252	2736	322.30	0.00%	44.0/sec	36.73	13.57	855.0
Petición lista...	1000	567	246	2454	220.79	0.00%	44.4/sec	36.96	13.45	852.0
Petición lista...	1000	622	252	2631	284.08	0.00%	45.1/sec	37.60	13.82	854.0
Petición lista...	1000	576	251	2639	298.26	0.00%	45.5/sec	38.03	14.13	856.0
TOTAL	13000	1611	151	25889	3237.11	9.08%	323.9/sec	264.56	154.50	836.4

**Figura 61.** Resultados de pruebas de carga y estrés de WAPIPTDAH.

## 7. Discusión

En la presente sección se expone la discusión para cada objetivo específico que guiaron el desarrollo y ejecución del presente TIC, por lo tanto, en la sección 7.1 se elaboró la discusión del primer objetivo específico, mientras que la sección 7.2 aborda el segundo objetivo específico.

### 7.1. Objetivo 1: Desarrollar el prototipo de la plataforma web para automatizar el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH en base a la metodología XP

Los estudios previos [35]–[37] y la **Tabla 1** de la sección 4.5.4, permitieron determinar la viabilidad de la implementación de la metodología XP, considerando todas las fases: planeación, diseño, codificación y pruebas. Además, como se menciona en [35], se destaca la conveniencia de esta metodología para el desarrollo de productos de software, aspecto que se evidencia en el presente Trabajo de Integración Curricular (TIC), debido a que la metodología ayudó a simplificar los esfuerzos en el desarrollo del proyecto gracias a los lineamientos de organización, la facilidad de adaptación a los cambios, facilidad de implementación en grupos reducidos de trabajo y relación con los casos de uso e historias de usuario.

La técnica de entrevista estructurada resultó apropiada para formular preguntas dirigidas a la parte interesada (ver **Anexo 1**, **Anexo 2**), mostrando similitud con los estudios [94], [95], los cuales obtuvieron resultados favorables al implementarla. Ya que se caracteriza por su flexibilidad controlada al permitir formular preguntas en el desarrollo de la conversación [96] y la exploración de temas emergentes para profundizar áreas no consideradas [97]. En este contexto, la técnica permitió la recopilación de los datos relevantes del proceso educativo, ayudando a comprender los aspectos del entorno que se desconocían, gracias a la facilidad para planificar y estructurar las interrogantes en un contexto específico.

La construcción del modelo de procesos BPMN del ambiente educativo actual se respaldó en los estudios [67], [68], los cuales especificaron la estructura y directrices del modelado. Este modelo de procesos permitió comprender de forma clara las actividades del modelo pedagógico de las instituciones educativas en el Ecuador, identificando las áreas dentro del ambiente que requerían automatización. Se destaca que, durante la construcción del modelo, surgieron dificultades para identificar las áreas y procesos generales involucrados; sin embargo, estas limitaciones se superaron con la asistencia y orientación de la parte interesada.

Las historias de usuario (**Anexo 4**) facilitaron describir las funcionalidades desde la perspectiva de la parte interesada, sin embargo, el problema principal fue la falta de captura de todas las necesidades técnicas, lo que demandó la intervención analítica del investigador. Por otro lado, el diseño de la arquitectura mediante el modelo arquitectónico 4+1 en el presente TIC al igual que en el estudio [98], resultó ser apropiado, ya que otorgó una visión amplia de la estructura del sistema a través de cinco vistas específicas (**Anexo 5**). Se señala que hubo dificultades al elaborar el diagrama de clase debido al número de entidades y su relación; no obstante, estas se superaron con la construcción de la primera versión de la base de datos la cual ofreció una visión adecuada de las relaciones entre entidades. Además se ha logrado encontrar que, el diseño de las interfaces de usuario (**Anexo 6**) posibilitó la elaboración de los prototipos de ventanas, los cuales fueron importantes para que la parte interesada evaluara y proporcionara al desarrollador su perspectiva sobre la parte visual del lado del cliente, dando a conocer detalles como el uso de colores, tipografía y otros.

La planificación de las iteraciones ayudó en la determinación de los módulos programados, lo que simplificó la construcción del software, aplicando el patrón de diseño modelo-vista-controlador (sección **4.8.2**) en una arquitectura cliente-servidor (sección **4.8.1**), comprobando que el uso de este patrón facilita el manejo de la parte lógica (funciones y modelos) y la parte visual (vista). Durante la fase de codificación, surgieron problemas en la comunicación del backend y frontend del prototipo, especialmente en lo que respecta a la entrada y salida de datos. Sin embargo, se superaron estas limitaciones con la implementación del servicio web API REST para el backend y control de cabeceras mediante tokens para el frontend, lo que posibilitó un manejo apropiado de los datos en cada petición enviada con un control de seguridad otorgado por el uso de tokens. En este mismo sentido, el desafío encontrado durante la implementación de los tipos de contenido automatizado, fue el manejo de imágenes para los registros de los contenidos de estudio y entrenamiento. No obstante, estos desafíos se superaron con la implementación del servicio gratuito de almacenamiento Cloudinary, lo que facilitó el guardado y borrado de las imágenes cuando sea necesario.

Se corrobora que las pruebas unitarias ayudan a verificar el correcto funcionamiento de porciones de código, como se menciona en los artículos [83], [84]; siendo el caso del prototipo WAPIPTDAH (**Anexo 7**), al efectuar las pruebas se obtuvo como resultado inicial un 75% del comportamiento esperado debido a fallas en el manejo de los modelos en el backend y los estados de los componentes en el frontend, lo que limitó el manejo y presentación apropiada de

los datos; no obstante, al aplicar las modificaciones pertinentes se logró la conducta esperada alcanzando el 100% del cumplimiento.

## **7.2. Objetivo 2: Evaluar la usabilidad del prototipo de la plataforma web para el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH en un ambiente controlado en base a la norma ISO 25010**

La implementación de distintas pruebas permitió garantizar el correcto funcionamiento de la plataforma y el cumplimiento de las especificaciones del usuario (**Anexo 3**). Dentro de este marco, las pruebas de aceptación (**Anexo 8**) permitieron identificar las falencias en las funcionalidades de la aplicación [85], [86], por lo tanto, en el presente TIC se logró un cumplimiento inicial del 80% de las necesidades del usuario final, según las 48 historias de usuario, durante la revisión con la parte interesada. No obstante, tras la revisión efectivizada, estas falencias se superaron con éxito, asegurando el cumplimiento del 92% de las necesidades específicas. Además, se encontró que, las pruebas de carga y estrés, permitieron identificar las páginas propensas a fallos, incluyendo la página de inicio de sesión, la principal de listado de niveles de TDAH, listado de peticiones, listado de dominios y el registro de contenidos individuales, siendo esta última la que presentó mayor porcentaje de error por el procesamiento de imágenes; lo que dio como resultado total un error promedio del 9.08% al manejar más de 1000 peticiones concurrentes por usuario.

Con respaldo en los estudios [79], [80], se comprueba que los lineamiento del muestro deliberado, critico o por juicio, ayudan en la determinación de la muestra en un contexto específico; dando como resultado en el presente TIC la selección de un total de 13 estudiantes con TDAH, así como la participación de 2 especialistas (**Anexo 9**). Es importante destacar que, debido a la sensibilidad del tema, algunas instituciones educativas y otros organismos relacionados restringieran el acceso, sin embargo, a pesar de la situación de seguridad nacional en Ecuador, la institución evaluada mostró apertura, lo cual fue fundamental ya que era necesario observar el uso de la plataforma por parte de los estudiantes.

La norma ISO 25010, respaldada por los estudios [90], [99], otorgó un marco adecuado para evaluar la usabilidad de una aplicación, siendo en este caso el prototipo WAPIPTDAH el que obtuvo una medida de **buena calidad** en la evaluación de **usabilidad** (**Anexo 9**). La medida de calidad se alcanzó con la aplicación de los parámetros de decisión, los valores de la escala de Likert por pregunta, la ecuación de medida y otros cálculos especificados en la evaluación

de cada encuesta, dando como resultado un 47% de las evaluaciones con alta calidad y un 53% mostró buena calidad, donde la moda fue el factor estadístico para tomar la decisión. Además, conforme a los resultados de la encuesta aplicada (sección **6.2.1.5**), se revela que el 80% de los encuestados calificaron la experiencia de uso de las funcionalidades vinculadas al proceso de intervención como excelente, mientras que un 20% restante calificó como buena. Por otro lado, respecto a la disposición de dominios, contenido y actividades del proceso educativo, el 73.3% definió la experiencia como excelente, mientras que el 26.7% restante la consideró de buena calidad. En relación a la identificación de las actividades dentro de los aspectos educativos abordados, el 80% manifestó que la experiencia fue excelente, mientras que el 20% restante la consideró buena. Con lo relacionado a la facilidad para comprender el objetivo de las actividades de estudio, el 73.3% apreció como excelente la experiencia, mientras que el 26.7% restante marcó como buena calidad. Además, se muestra que el 80% de los evaluados encontró excelente la facilidad de acceso a la actividades, mientras que el 13.3% la calificó como buena y el 6.7% como regular. En cuanto a la comprensión de cómo resolver las actividades, el 66.7% consideró la experiencia como excelente, el 26.7% como buena y el 6.7% restante la encontró regular. Respecto a la facilidad para resolver las actividades, el 73.3% calificó la experiencia como excelente y 26.7% restante la valoró como buena. En relación a la satisfacción de las necesidades mínimas de educación, el 66.7% la valoró como excelente y el 33.3% restante la calificó como buena. Con respecto a la navegación entre secciones y apartados de la aplicación, el 66.7% consideró la experiencia como excelente, mientras que el 33.3% la señaló como regular. En cuanto a la experiencia de la efectividad de las alertas y mensajes de ayuda, el 80% la definió como excelente y el 20% restante indicó que fue buena. Así mismo, se destaca que el 80% apreció como excelente la capacidad de las alertas y mensajes de error para guiar el acceso a los contenidos, mientras que el 20% restante la valoró como buena. Respecto a la ayuda brindada por las alertas para guiar el proceso de resolución de actividades, el 73.3% calificó como excelente y el 26.7% como buena. En relación a la experiencia con el uso de elementos visuales como imágenes, el 86.7% manifestó que fue excelente, mientras que 13.3% restante la valoró como buena. La experiencia de uso relacionado a los colores y tipografía destaca que el 80% la calificó como excelente y el 20% restante la consideró buena. Finalmente, en cuanto a la experiencia general del uso de la interfaz de usuario, el 73.3% manifestó que es excelente y el 26.7% restante la señaló como buena.

Los resultados obtenidos permitieron dar respuesta la pregunta de investigación planteada: ¿Cómo puede la implementación de un prototipo de plataforma web para la automatización del contenido de estudio/entrenamiento ayudar en el proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con TDAH?, confirmando que la implementación de herramientas digitales en el ámbito educativo tiene un impacto positivo en el proceso de estimulación e intervención psicopedagógica. Ya que, la automatización facilita la creación del material de estudio y entrenamiento necesario para satisfacer las necesidades educativas de los estudiantes con TDAH, mediante los cuatro aspectos establecidos con la parte interesada (sensorial, cognitivo, lingüístico y psicomotriz). Así mismo, el prototipo WAPIPTDAH pone a disposición de los especialistas las actividades adaptadas para abordar el proceso educativo, eliminando las barreras temporales asociadas al desarrollo de material y potenciando la efectividad de la intervención. Además, ayuda a los docentes que enfrentan desafíos en la educación de estos estudiantes previniendo su exclusión, fomenta las adaptaciones curriculares como una forma viable de aprendizaje y contribuye con el cuidado del medio ambiente al reducir el uso de papel.

En virtud de los resultados, se demuestra la importancia de aplicar un enfoque educativo adecuado en el desarrollo de las herramientas digitales, en contraste de lo planteado en los estudios [10], [11], donde se advierte que el uso excesivo, limitado o casi nulo de las herramientas puede provocar una dependencia perjudicial y empeorar los síntomas del trastorno. Además, a diferencia de los trabajos relacionados [3]–[6], los cuales se centraron en aspectos como la detección temprana del trastorno, el enfoque en el área cognitiva o el uso de juegos sencillos como actividad didáctica; el prototipo abordó cuatro áreas específicas de aprendizaje (sensorial, cognitivo, lingüístico y psicomotriz), aplicando distintos tipos de actividades que tuvieron una buena acogida tanto de los estudiantes como los especialistas.

Finalmente, el resultado de la medida de usabilidad ofrece una base sólida para futuras investigaciones relacionadas al tema o para futuras versiones de la aplicación, consolidando la importancia de explorar a fondo el impacto y las oportunidades de mejora en la intervención psicopedagógica mediante el uso de herramientas digitales. Además, se sugiere aumentar la variedad de los aspectos educativos y un extenso catálogo de contenido de estudio y entrenamiento, con el objetivo de acaparar la variación de los diagnósticos que presenta cada estudiante.

## 8. Conclusiones

Tras finalizar el presente TIC se concluye lo siguiente:

- En el presente TIC se pudo determinar que, el uso de la metodología XP para el desarrollo del prototipo de aplicación web WAPIPTDAH resultó ser apropiada, ya que permitió la organización de las actividades necesarias para abordar la construcción de la plataforma, la documentación del diseño y la codificación, a través de sus cuatro fases: planeación, diseño, codificación y pruebas.
- La fase de codificación de la metodología XP facilitó el cumplimiento de las 48 historias de usuario definidas con la parte interesada durante la fase de planeación, las cuales permitieron definir los requisitos funcionales y no funcionales que fueron documentados conforme al estándar IEEE 830.
- La fase de pruebas fue esencial para verificar que la plataforma cumpliera con los requisitos especificados, especialmente las pruebas de aceptación con la parte interesada, donde se obtuvo un cumplimiento inicial del 80% de las necesidades con la revisión. Esto permitió identificar y solucionar falencias en las funcionalidades durante la fase de construcción, logrando el cumplimiento el 92% de los requerimientos. Además, estas contribuyen en la reducción de los tiempos de entrega al solucionarlas tempranamente.
- La revisión de trabajos relacionados y la participación de los especialistas, posibilitó determinar las limitaciones durante el proceso de construcción, facilitando la selección de los dominios de las actividades como el apartado cognitivo, sensorial, lingüística y psicomotriz; y los tipos de contenido de estudio y entrenamiento que se abordaron durante la automatización del proceso.
- El uso de la norma ISO/IEC 25010 en la evaluación de la característica de usabilidad fue adecuada gracias a su flexibilidad, ya que posibilitó abordar características específicas sin la necesidad de abarcar un proceso completo de evaluación de la calidad. Por lo que se obtuvo resultados positivos en cuanto a la implementación de herramientas digitales en el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica de estudiantes diagnosticados con TDAH.
- El uso de la norma ISO/IEC 25040 demostró ser efectivo al facilitar la planificación de la evaluación de usabilidad, ya que permitió dividir las actividades en cinco fases estratégicas, permitiendo al investigador dividir la determinación del contexto, la

selección de la muestra, los criterios necesarios para recopilar los resultados y determinar la medida de usabilidad por separado.

## **9. Recomendaciones**

Tras finalizar el presente TIC se recomienda lo siguiente:

- Realizar un reconocimiento de las tecnologías y herramientas disponibles para el desarrollo de aplicaciones web tanto del lado de backend como de frontend, con el objetivo de conocer las ventajas y desventajas de su implementación y como pueden potenciar el desarrollo el uso de las mismas.
- Utilizar la metodología XP como guía para llevar a cabo el proceso de construcción de aplicaciones, siendo en este caso una aplicación web, ya que es beneficioso debido a los lineamientos tales como la división de las tareas, adaptación a los cambios, obtener un aumento en la eficiencia en el tiempo de desarrollo y su relación con las historias de usuario.
- Efectuar una revisión de trabajos relacionados al tema de intervención psicopedagógica en niños con TDAH, con el objetivo de identificar los aspectos que pueden o no ser abordados, evitando así dificultades de automatización que estén más allá del ámbito tecnológico o que requieran un enfoque diferente al de las aplicaciones web.
- Usar la norma ISO/IEC 25010 para la evaluación de usabilidad de una aplicación, pero con el apoyo suficiente en literatura que especifique la forma de llevar a cabo el proceso de evaluación. Por tal motivo, previo al uso se debe apoyar en estudios como [90] y el presente TIC, en donde se trata el proceso, y poder obtener resultados adecuados a la investigación.

### **9.1. Trabajos futuros**

El desarrollo de la primera versión prototipo de la plataforma web WAPIPTDAH para apoyar en el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica arrojó resultados favorables respecto al uso de herramientas digitales en el proceso educativo de los estudiantes con TDAH, no obstante, para versiones futuras se recomienda abordar una mayor variedad de contenido automatizado que satisfaga las necesidades educativas específicas, adaptándose a las variaciones de los diagnósticos de los estudiantes, los cuales requieren ser abordados de forma específica.

## 10. Bibliografía

- [1] D. A. López Altamirano *et al.*, “Adaptaciones curriculares: Una valoración en los centros educativos ecuatorianos,” *Dominio las Ciencias*, vol. 9, no. 2 SE-Artículos Científicos, pp. 825–844, Apr. 2023, [Online]. Available: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3317>
- [2] S. M. Gavilánez Osorio, “Déficit de atención e hiperactividad infantil: una propuesta pedagógica desde el enfoque del aprendizaje cooperativo,” 2022.
- [3] A. Santamaría, M. Esther, and E. D. Ingeniería Informática, “ADDA-aplicación android/web para personas con tdah,” Universidad de Oviedo, Oviedo, España, 2015.
- [4] M. Á. Fuentes Expósito, “TDaHpp: aplicación Android para detección temprana en TDAH,” Universidad de las Palmas de Gran Canaria, España, 2019. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/10553/69533>
- [5] L. F. Vaca Reinoso, E. Stefos, and S. E. Mena Clerque, “Aplicación de cuentos interactivos para mejorar la comprensión lectora de niños con TDAH,” *ConcienciaDigital*, vol. 5, no. 4, pp. 127–144, Oct. 2022, doi: 10.33262/concienciadigital.v5i4.2356.
- [6] L. De la Torre and V. Shirley, “Desarrollo de una herramienta Web de apoyo para el tratamiento de niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH),” PUCE - Quito, Quito, Ecuador, 2020. [Online]. Available: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/19714>
- [7] K. Y. Cerna-Salirrosas and J. E. Maguiña Vizcarra, “Herramientas web en el proceso de enseñanza aprendizaje de educación primaria,” *Polo del Conoc.*, vol. 7, no. 3, pp. 791–805, 2022, doi: 10.23857/pc.v7i3.3762.
- [8] A. E. Alvear Saravia and P. A. Mora Pedreros, “Herramientas Web 2.0 y Estilos de Aprendizaje: Un aporte a los AVA desde una experiencia investigativa en dos cursos de filosofía,” *Trilogía Cienc. Tecnol. Soc.*, vol. 5, no. 8, pp. 77–92, 2013, [Online]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4521468>
- [9] E. K. Lozada-manzano *et al.*, “Adaptaciones curriculares: Un estudio cualitativo dentro del entorno educativo ecuatoriano,” *Polo del Conoc.*, vol. 6, no. 10, pp. 722–738, 2021,

doi: 10.23857/pc.v6i10.3236.

- [10] L. B. Thorell, J. Burén, J. Ström Wiman, D. Sandberg, and S. B. Nutley, “Longitudinal associations between digital media use and ADHD symptoms in children and adolescents: a systematic literature review,” *Eur. Child Adolesc. Psychiatry*, 2022, doi: 10.1007/s00787-022-02130-3.
- [11] I. Suarez *et al.*, “Two sides of the same coin: ADHD affects reactive but not proactive inhibition in children,” *Cogn. Neuropsychol.*, vol. 38, no. 5, pp. 349 – 363, 2021, doi: 10.1080/02643294.2022.2031944.
- [12] C. Pinder, J. Vermeulen, B. R. Cowan, and R. Beale, “Digital behaviour change interventions to break and form habits,” *ACM Trans. Comput. Interact.*, vol. 25, no. 3, 2018, doi: 10.1145/3196830.
- [13] F. D. la P. Olvera, J. D. Palacio Ortiz, and E. B. Pérez, “Cartagena’s Declaration for Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD): breaking the Stigma,” *Rev. Cienc. Salud*, vol. 8, no. 1, pp. 95–100, 2010.
- [14] X. Jiang *et al.*, “WeDA: Designing and Evaluating A Scale-Driven Wearable Diagnostic Assessment System for Children with ADHD,” in *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, in CHI ’20. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2020, pp. 1–12. doi: 10.1145/3313831.3376374.
- [15] S. A. Hicks *et al.*, “HYPERAKTIV: An Activity Dataset from Patients with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD),” in *Proceedings of the 12th ACM Multimedia Systems Conference*, in MMSys ’21. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2021, pp. 314–319. doi: 10.1145/3458305.3478454.
- [16] F. C. Quinde Vivero, “Desarrollo de aplicativo móvil para el aprendizaje de niños con TDAH,” Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, 2022. [Online]. Available: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/21031>
- [17] G. M. Monge Rodas, “Guía de estrategias metodológicas para maestros con estudiantes de 6 años de edad con TDAH,” Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, 2019. [Online]. Available: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/17907>
- [18] F. Rusca-Jordán and C. Cortez-Vergara, “Trastorno por déficit de atención con

- hiperactividad (TDAH) en niños y adolescentes. Una revisión clínica,” *Rev. neuropsiquiatr.*, vol. 83, no. 3, pp. 148–156, 2020, [Online]. Available: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1150073>
- [19] M. F. Cruz, G. V. Zubizarreta, I. M. Forns, M. J. L. Delá, and C. A. L. Romero, *Inclusive education in the university: Contributions to the academic digital brand and the university reputation*. 2020. doi: 10.4018/978-1-7998-4930-8.ch005.
- [20] V. Bayo-Tallón, J. Esquirol-Caussa, M. Pàmias-Massana, K. Planells-Keller, A. Cascos-Rodríguez, and D. J. Palao-Vidal, “Effectiveness of a Manual Therapy Program as Adjuvant Treatment for School-Age Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Randomized Pilot Study,” *SAGE Open*, vol. 10, no. 4, 2020, doi: 10.1177/2158244020983023.
- [21] E. P. Arreaga Hurtado and A. I. Cantos Rodríguez, “Análisis del proceso inclusivo de estudiantes con TDAH, en una institución educativa de la ciudad Manta,” Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2023. [Online]. Available: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/22332>
- [22] M. Rodrigo Yanguas, “Efectividad de una aplicación informática personalizada basada en el ajedrez para el tratamiento de niños y adolescentes con trastorno de déficit de atención con hiperactividad (TDAH): Un ensayo clínico,” Universidad Autónoma de Madrid, 2021.
- [23] J. Porter, “Evaluating performance on a bespoke maths game with children with Down syndrome,” *J. Comput. Assist. Learn.*, vol. 38, no. 5, pp. 1394 – 1407, 2022, doi: 10.1111/jcal.12685.
- [24] Ministerio de Educación del Ecuador, “Adaptaciones curriculares para la educación con personas jóvenes y adultas.” Ministerio de Educación del Ecuador, Ecuador, p. 721, 2016.
- [25] Ministerio de Educación, “Currículo - Ministerio de Educación,” *Gob.ec*. 2023.
- [26] R. A. Barkley, Ed., *Attention-deficit hyperactivity disorder, fourth edition: A handbook for diagnosis and treatment*, 4th ed. Nueva York, NY, Estados Unidos de América: Guilford Publications, 2018.

- [27] T. Espinosa, I. S. Araujo, and E. A. Veit, “Aula invertida (flipped classroom): innovando las clases de física,” *Rev. Enseñanza la Física*, vol. 30, no. 2, pp. 59–73, 2018, [Online]. Available: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/22736>
- [28] P. Kaisari, C. Dourish, and S. Higgs, “Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) and disordered eating behaviour: A systematic review and a framework for future research,” *Clin. Psychol. Rev.*, vol. 53, pp. 109–121, 2017.
- [29] D. López-Altamirano *et al.*, “Análisis de las adaptaciones curriculares: Un estudio cualitativo en estudiantes asociados a una discapacidad,” *Polo del Conoc.*, vol. 6, no. 12, pp. 955–965, 2021.
- [30] R. Camara, A. Alves, I. Monte, and M. Marinho, “Agile Global Software Development: A Systematic Literature Review,” in *Proceedings of the XXXIV Brazilian Symposium on Software Engineering*, in SBES '20. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2020, pp. 31–40. doi: 10.1145/3422392.3422411.
- [31] A. O. Elfaki, “Introducing Script as a Software Design Tool for Agile Software Development Methodology,” in *2020 International Conference on Computing and Information Technology (ICCIT-1441)*, 2020, pp. 1–5. doi: 10.1109/ICCIT-144147971.2020.9213766.
- [32] P. Roger S., *Software engineering: A practitioner's approach.*, 6th ed. Boston: McGraw-Hill, 2005.
- [33] H. K. Flora and S. V Chande, “A review and analysis on mobile application development processes using agile methodologies,” *Int. J. Res. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 4, p. p.9, 2013, doi: 10.7815/ijorcs.34.2013.068.
- [34] Mirta E. Navarro. MG, Marcelo P. Moreno. MG, Juan Aranda. LIC, Lorena Parra. LIC, José R. Rueda. LIC, and Juan Cruz Pantano. LIC, “Selección de Metodologías Ágiles e Integración de Arquitecturas de Software en el Desarrollo de Sistemas de Información,” *sedici XIX Work. Investig. en Ciencias la Comput.*, pp. 632–636, 2016, [Online]. Available: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/62179>
- [35] L. Sadath, K. Karim, and S. Gill, “Extreme programming implementation in academia for software engineering sustainability,” in *2018 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET)*, Feb. 2018, pp. 1–6. doi:

10.1109/ICASET.2018.8376925.

- [36] M. Rachmaniah, M. M. Krismanti, and M. I. Darissalam, “Tokocabai Marketplace Application based on Web Using Extreme Programming Method,” in *2020 International Conference on Computer Science and Its Application in Agriculture (ICOSICA)*, 2020, pp. 1–7. doi: 10.1109/ICOSICA49951.2020.9243214.
- [37] D. A. Aráuz Moya, “Evaluación entre las metodologías de desarrollo de Software XP - RUP y su aplicación en la construcción de un sistema para la gestión de una estética. Caso de estudio: Cadama Estética,” Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, 2020. [Online]. Available: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/19691>
- [38] T. M. Feitosa, I. MacHado, and R. S. P. MacIel, “Hybrid Software Development with Scrum: Perceptions of Brazilian Software Practitioners,” in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2023, pp. 226 – 235. doi: 10.1145/3613372.3613398.
- [39] C. A. Sathe and C. Panse, “An Empirical Study on Impact of Project Management Constraints in Agile Software Development: Multigroup Analysis between Scrum and Kanban,” *Brazilian J. Oper. Prod. Manag.*, vol. 20, no. 3, 2023, doi: 10.14488/BJOPM.1796.2023.
- [40] M. B. Legowo, B. Indiarto, and D. Prayitno, “Agile Software Methodology with Scrum for Developing Quality Assurance System,” in *2019 2nd International Conference of Computer and Informatics Engineering (IC2IE)*, 2019, pp. 104–109. doi: 10.1109/IC2IE47452.2019.8940831.
- [41] D. A. Changkuón Asinc and V. R. Salazar Garzón, “Análisis y desarrollo de una aplicación web para el control de: personal, compras, ventas, inventarios, importaciones, clientes, proveedores y el manejo de roles y perfiles,” Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, 2021.
- [42] A. Cockburn, *Agile software development: The cooperative game*, 2nd ed. Boston, MA, Estados Unidos de América: Addison-Wesley Educational, 2006.
- [43] A. Cockburn, *Crystal clear: A human-powered methodology for small teams*. Addison-Wesley Professional, 2021.
- [44] O. Tinoco Gómez, P. P. Rosales López, and J. Salas Bacalla, “Criterios de selección de

- metodologías de desarrollo de software,” *Ind. Data*, vol. 13, no. 2, pp. 70–74, 2010, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81619984009>
- [45] E. Marchi *et al.*, “The ASC-Inclusion Perceptual Serious Gaming Platform for Autistic Children,” *IEEE Trans. Games*, vol. 11, no. 4, pp. 328–339, Dec. 2019, doi: 10.1109/TG.2018.2864640.
- [46] P. Aravind Gandhi, K. Goel, M. Gupta, and A. Singh, “Effect of digitization of medical case files on doctor patient relationship in an Out Patient Department setting of Northern India: A comparative study,” *Indian J Community Heal.*, vol. 34, no. 4, pp. 477–482, 2022, doi: 10.47203/IJCH.2022.v34i04.005.
- [47] E. Goudarouli, A. Sexton, and J. Sheridan, “The Challenge of the Digital and the Future Archive: Through the Lens of The National Archives UK,” *Philos. Technol.*, vol. 32, no. 1, 2018, doi: 10.1007/s13347-018-0333-3.
- [48] C. A. Bermúdez Irreño, “Rpa - Automatización Robótica De Procesos: Una Revisión De La Literatura,” *Rev. Ing. Matemáticas y Ciencias la Inf.*, vol. 8, no. 15, p. pp.111-122, 2021, doi: <http://dx.doi.org/10.21017/rimci.2021.v8.n15.a97>.
- [49] B. de la Porte and R. Higgs, “Challenges in digitisation of cultural heritage material in the Western Cape, South Africa,” *SA J. Inf. Manag.*, vol. 21, 2019, doi: 10.4102/sajim.v21i1.1104.
- [50] S. Kurkovsky, S. Ludi, and L. Clark, “Active Learning with LEGO for Software Requirements,” in *Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, in SIGCSE ’19. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2019, pp. 218–224. doi: 10.1145/3287324.3287444.
- [51] M. Hinchey, “Requirements Engineering for Adaptive and Self-Adaptive Systems,” in *Software Technology: 10 Years of Innovation in IEEE Computer*, 2018, pp. 107–120. doi: 10.1002/9781119174240.ch6.
- [52] S. Masuda, J. Hagar, Y. Nishi, and K. Suzuki, “Software Test Architecture Definition by Analogy with Software Architecture,” in *2022 IEEE International Conference on Software Testing, Verification and Validation Workshops (ICSTW)*, IEEE, Apr. 2022, pp. 244–247. doi: 10.1109/ICSTW55395.2022.00050.

- [53] M. J. Blas and S. Gonnet, “Using Model-to-Model Transformations for Web Software Architecture Simulation,” *IEEE Lat. Am. Trans.*, vol. 20, no. 4, pp. 545 – 552, 2022, doi: 10.1109/TLA.2022.9675459.
- [54] J. Correia and A. Rito Silva, “Identification of monolith functionality refactorings for microservices migration,” *Softw. - Pract. Exp.*, vol. 52, no. 12, pp. 2664 – 2683, 2022, doi: 10.1002/spe.3141.
- [55] C. B. Reynoso, *Introducción a la Arquitectura de Software*, vol. 33. 2004.
- [56] A. Clementi, E. Natale, and I. Ziccardi, “Parallel Load Balancing on Constrained Client-Server Topologies,” in *Proceedings of the 32nd ACM Symposium on Parallelism in Algorithms and Architectures*, in SPAA '20. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2020, pp. 163–173. doi: 10.1145/3350755.3400232.
- [57] M. Richards, *Software Architecture Patterns*, First Edit. Gravenstein Highway North, Sebastopol: e United States of America, 2015.
- [58] X. M. Rea-Peñafiel, T. B. Mancero-Menoscal, D. C. Rosero-Rea, and D. E. Imbaquingo-Esparza, “Rest web services: A revolution in the way of accessing data; [Web services rest: Una revolución en la forma de acceso a datos],” *RISTI - Rev. Iber. Sist. e Technol. Inf.*, vol. 2020, no. E32, pp. 41 – 49, 2020, [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85094907950&partnerID=40&md5=6f9ae5443b98525ea5e0343f7ca39670>
- [59] S. U. R. Malik *et al.*, “Performance analysis of data intensive cloud systems based on data management and replication: a survey,” *Distrib. Parallel Databases*, vol. 34, no. 2, pp. 179–215, 2016.
- [60] H. M. Abdullah and A. M. Zeki, “Frontend and Backend Web Technologies in Social Networking Sites: Facebook as an Example,” in *2014 3rd International Conference on Advanced Computer Science Applications and Technologies*, 2014, pp. 85–89. doi: 10.1109/ACSAT.2014.22.
- [61] N. Hili and R. A. de Oliveira, “A Light-Weight Low-Code Platform for Back-End Automation,” in *Proceedings of the 25th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems: Companion Proceedings*, in MODELS '22. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2022, pp. 837–846. doi:

10.1145/3550356.3561590.

- [62] I. Ahmad, E. Suwarni, R. I. Borman, Asmawati, F. Rossi, and Y. Jusman, “Implementation of RESTful API Web Services Architecture in Takeaway Application Development,” in *2021 1st International Conference on Electronic and Electrical Engineering and Intelligent System, ICE3IS 2021*, 2021, pp. 132 – 137. doi: 10.1109/ICE3IS54102.2021.9649679.
- [63] Y. Fain and A. Moiseev, *Angular development with TypeScript*, 2nd ed. Nueva York, NY, Estados Unidos de América: Manning Publications, 2019.
- [64] A. Singh, P. Chawla, K. Singh, and A. K. Singh, “Formulating an MVC Framework for Web Development in JAVA,” in *2018 2nd International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI)*, 2018, pp. 926–929. doi: 10.1109/ICOEI.2018.8553746.
- [65] Camunda, “The universal process orchestrator,” *Camunda*. May 2020.
- [66] N. Bartmann, S. Hill, C. Corea, C. Drodts, and P. Delfmann, “Applied Predictive Process Monitoring and Hyper Parameter Optimization in Camunda,” in *Intelligent Information Systems*, S. Nurcan and A. Korthaus, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2021, pp. 129–136.
- [67] A. Fernandez, “Camunda BPM Platform Loan Assessment Process Lab,” *Brisbane, Aust. Queensl. Univ. Technol.*, p. 124, 2013.
- [68] L. Amdah and A. Anwar, “BPMN Profile for Collaborative Business Process,” in *2018 IEEE 5th International Congress on Information Science and Technology (CiSt)*, Oct. 2018, pp. 42–47. doi: 10.1109/CIST.2018.8596422.
- [69] Django, “Django Project,” *Django*. 2022.
- [70] A. Holovaty and J. Kaplan-Moss, *The definitive guide to Django: Web development done right*, 2da ed. Apress, 2009.
- [71] S. Stefanov, *React up running building web applications*. Bombay, India: Shroff Publishers & Distributors, 2016.
- [72] S. Stefanov, *React: Up & running: Building web applications*, 2nd ed. Sebastopol, CA,

Estados Unidos de América: O'Reilly Media, 2021.

- [73] A. D. Díaz Erazo, M. Raúl Morales Morales, V. K. Pineda Chávez, and S. Leonardo Morales Cardoso, “Comparative Analysis of performance for SQL and NoSQL Databases,” in *2022 17th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 2022, pp. 1–14. doi: 10.23919/CISTI54924.2022.9820292.
- [74] E. Zimányi, M. Sakr, and A. Lesuisse, “MobilityDB: A Mobility Database Based on PostgreSQL and PostGIS,” *ACM Trans. Database Syst.*, vol. 45, no. 4, 2020, doi: 10.1145/3406534.
- [75] Z. Xia and T. Bu, “The implementation of flash-aware buffer replacement algorithms in PostgreSQL,” in *2015 12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD)*, 2015, pp. 1215–1219. doi: 10.1109/FSKD.2015.7382115.
- [76] GitHub, “Documentación de la Ayuda.” 2022. [Online]. Available: <https://docs.github.com/es>
- [77] A. S. Acharya, A. Prakash, P. Saxena, and A. Nigam, “Sampling: Why and how of it,” *Indian J. Med. Spec.*, vol. 4, no. 2, pp. 330–333, 2013.
- [78] C. Wolf, D. Joye, and F. Yang-chih, “Non-probability sampling,” in *The SAGE Handbook of Survey Methodology*, SAGE Publications Ltd, 2016, p. 693. doi: <https://doi.org/10.4135/9781473957893>.
- [79] E. Uprichard, “Sampling: bridging probability and non-probability designs,” *Int. J. Soc. Res. Methodol.*, vol. 16, no. 1, pp. 1–11, 2013, doi: 10.1080/13645579.2011.633391.
- [80] H. R. Bernard, *Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches*, Sixth edit. Lanham, Maryland SE - xiii, 709 pages : illustrations ; 27 cm: Rowman & Littlefield Lanham, Maryland, 2018. doi: LK - <https://worldcat.org/title/1001287699>.
- [81] P. B. Fernández-Oliva, A. M. Güemes-Esperón, M. D. Delgado-Dapena, and A. Rosete, “Search-based reduction model for unit testing,” *Rev. Fac. Ing.*, no. 109, pp. 35 – 47, 2023, doi: 10.17533/udea.redin.20221098.
- [82] Y. Zhao, Y. Hu, and J. Gong, “Research on International Standardization of Software Quality and Software Testing,” in *2021 IEEE/ACIS 20th International Fall Conference*

- on *Computer and Information Science (ICIS Fall)*, Oct. 2021, pp. 56–62. doi: 10.1109/ICISFall51598.2021.9627426.
- [83] H. Felbinger, F. Wotawa, and M. Nica, “Adapting Unit Tests by Generating Combinatorial Test Data,” in *2018 IEEE International Conference on Software Testing, Verification and Validation Workshops (ICSTW)*, 2018, pp. 352–355. doi: 10.1109/ICSTW.2018.00072.
- [84] S. Shamshiri, J. M. Rojas, J. P. Galeotti, N. Walkinshaw, and G. Fraser, “How Do Automatically Generated Unit Tests Influence Software Maintenance?,” in *2018 IEEE 11th International Conference on Software Testing, Verification and Validation (ICST)*, 2018, pp. 250–261. doi: 10.1109/ICST.2018.00033.
- [85] S. Cherukupalli and G. J. Anders, “DTS System Factory and Site Acceptance Tests,” in *Distributed Fiber Optic Sensing and Dynamic Rating of Power Cables*, 2020, pp. 112–128. doi: 10.1002/9781119487739.ch8.
- [86] A. C. R. Paiva, D. Maciel, and A. R. da Silva, “From Requirements to Automated Acceptance Tests with the RSL Language,” in *Evaluation of Novel Approaches to Software Engineering*, E. Damiani, G. Spanoudakis, and L. A. Maciaszek, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2020, pp. 39–57.
- [87] IEEE, “IEEE/ISO/IEC Draft International Standard - Software and systems engineering--Software testing--Part 4: Test techniques,” *IEEE/ISO/IEC P29119-4\_FDIS*, December 2020, pp. 1–154, 2021.
- [88] R. B. Canlas, K. C. Piad, and A. C. Lagman, “An ISO/IEC 25010 Based Software Quality Assessment of a Faculty Research Productivity Monitoring and Prediction System,” in *Proceedings of the 2021 9th International Conference on Information Technology: IoT and Smart City*, in ICIT '21. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2022, pp. 238–242. doi: 10.1145/3512576.3512619.
- [89] N. Anggraini, R. Fajriansyah, N. Hakiem, I. Munawar, T. Rosyadi, and L. K. Wardhani, “Development of Mobile Academic Information System (AIS) UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Based on Android with Performance Evaluation Based on ISO/ IEC 25010,” in *Proceedings of the 18th International Conference on Advances in Mobile Computing & Multimedia*, in MoMM '20. New York, NY, USA: Association for Computing

- Machinery, 2021, pp. 215–218. doi: 10.1145/3428690.3429179.
- [90] Y. M. Sifuentes Díaz and J. L. Peralta Luján, “Software quality measurement and evaluation model based on the ISO/IEC 25000 standard to measure usability in university academic software products,” *TecnoHumanismo, Rev. Científica*, vol. 2, no. 4, pp. 44–66, 2022.
- [91] T. P. Kazuhiro and TKT Brain Solutions, “Tdah trainer: Una app para tratar el déficit de atención infantil.” 2016. [Online]. Available: <https://muysaludable.sanitas.es/padres/tdah-trainer-app-deficit-atencion-infantil/>
- [92] ZonaCLic, “JClic,” *Xtec.cat*. 2015.
- [93] Hypatiamat, “Hypatiamat.” Jul. 09, 2023. [Online]. Available: <https://www.hypatiamat.com/index.php>
- [94] A. Caputo *et al.*, “School leadership and crisis management in the COVID-19 pandemic: Qualitative research in the Italian context,” *BPA Appl. Psychol. Bull.*, vol. 81, no. 298, 2023, doi: 10.26387/bpa.2023.00017.
- [95] J. Nijenhuis-Voogt, D. Bayram-Jacobs, P. C. Meijer, and E. Barendsen, “Omnipresent yet elusive: Teachers’ views on contexts for teaching algorithms in secondary education,” *Comput. Sci. Educ.*, pp. 1 – 30, 2019, doi: 10.1080/08993408.2020.1783149.
- [96] J. Villarreal Puga and M. Cid García, “Aplicación de Entrevistas Semiestructuradas en Distintas Modalidades Durante el Contexto de la Pandemia,” *Rev. Científica Hallazgos21*, vol. 7, no. 1, pp. 52–60, 2022.
- [97] M. S. Ibarra-Sáiz, A. González-Elorza, and G. Rodríguez Gómez, “Aportaciones metodológicas para el uso de la entrevista semiestructurada en la investigación educativa a partir de un estudio de caso múltiple,” *Rev. Investig. Educ.*, vol. 41, no. 2, pp. 501–522, Jul. 2023, doi: <https://doi.org/10.6018/rie.546401>.
- [98] Z. Valero-Ramon *et al.*, “A Collective Intelligence Platform to Support Older Cancer Survivors: Towards the Definition of LifeChamps System and Big Data Reference Architecture,” *Stud. Health Technol. Inform.*, vol. 290, pp. 1008 – 1009, 2022, doi: 10.3233/SHTI220241.
- [99] P. Cedillo, A. Bermeo, D. Piedra-Garcia, and P. Tenezaca-Sari, “CloudIoTSecurity:

Evaluating the Security in Cloud IoT Applications,” in *2020 IEEE ANDESCON, ANDESCON 2020*, 2020. doi: 10.1109/ANDESCON50619.2020.9272054.

## **11. Anexos**

### **Anexo 1. Planificación de entrevistas**



**unl**

Universidad  
Nacional  
de Loja

## UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

### FACULTAD DE ENERGÍA LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja

Entrevista sobre el proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para personas con trastorno de TDAH a la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.

**AUTOR:**

*Cristobal Jonathan Rios Simancas*

**Loja - Ecuador**

**2023**

 <b>unl</b> Universidad Nacional de Loja	<b>Trabajo de Integración Curricular</b>		<b>Entrevista de la temática</b>		
			Fecha:	2023-02-01	
	Página:	2	de	3	

### PREGUNTAS DE LA ENTREVISTA

1. ¿En qué consiste un proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para personas con TDAH?
2. ¿Cuál es la metodología de estudio aplicada para el proceso de estimulación?
3. ¿Considera que los materiales implementados de manera tradicional en el proceso de estimulación requieren una nueva manera de ser impartidos?
4. ¿Qué necesidades educativas especiales se requieren para un proceso de estimulación adecuado para personas con TDAH?
5. ¿Cuáles son los niveles o aspectos específicos que se deben considerar para un proceso de estimulación adecuado para personas con TDAH?
6. ¿Incluyen estos niveles la realización de pruebas específicas, cuáles son y cuáles se deben considerar para digitalizar?
7. ¿A qué rango de edades estaría enfocado la digitación de los procesos de estimulación?

 <b>unl</b> Universidad Nacional de Loja	<b>Trabajo de Integración Curricular</b>		<b>Entrevista de la temática</b>			
			Fecha:	2023-02-01		
	Página:	3	de	3		

### Validez de entrevista

Yo **Cristóbal Jonathan Ríos Simancas**, estudiante de la Universidad Nacional de Loja en calidad de tesista, declaro en forma libre y voluntaria que las interrogantes mostradas para la realización de la entrevista a la **Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.**, docente de la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja, son válidas y auténticas. Con el objetivo de utilizar la información pertinente para el desarrollo del presente Proyecto de Trabajo de Titulación que versa sobre “*Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja*”. Las mismas que ha sido evaluadas y aceptadas por el director/a del presente trabajo de integración curricular.

Se adjunta firma del director de tesis.

Firma: \_\_\_\_\_

Ing. Genoveva Jackelinne Suing Albito, Mg.Sc.

DOCENTE DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN



**unl**

Universidad  
Nacional  
de Loja

## **UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

### **FACULTAD DE ENERGÍA LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES**

**Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja**

Preguntas de entrevista para la obtención de requerimientos sobre el proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH.

**AUTOR:**

*Cristobal Jonathan Rios Simancas*

**Loja - Ecuador**

**2023**

 <b>unl</b> Universidad Nacional de Loja	<b>Trabajo de Integración Curricular</b>		<b>Entrevista de la temática</b>			
			Fecha:	2023-07-12		
			Página:	2	de	4

## PREGUNTAS DE LA ENTREVISTA

1. ¿Podría explicar el proceso tradicional que se sigue para la intervención y estimulación psicopedagógica de niños con TDAH? Por favor, describa los pasos que se siguen para abordar los temas de enseñanza de manera efectiva.
2. ¿Cuáles son las principales dificultades que se identifican en el proceso actual de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con TDAH? Por favor, describa en detalle.
3. Desde su perspectiva, ¿Cuál cree que debería ser la nueva forma de operar en el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con TDAH?
4. ¿Considera usted necesario implementar un sistema de roles que identifique el tipo de usuario (pacientes, docentes, estudiantes de la carrera, psicopedagogos u otros) y le proporcione acceso al contenido específico correspondiente?
5. ¿Cree que es necesario implementar un inicio de sesión con un mecanismo de confirmación de identidad, como la verificación en dos pasos o alguna otra medida de seguridad utilizada en otros sitios web? Por favor, mencione qué medidas de seguridad adicionales podrían ser importantes.
6. ¿Cree que sería beneficioso recibir informes sobre los resultados de los test de estudio/entrenamiento aplicados a los niños con TDAH para evaluar su progreso? Por favor, explique por qué.
7. ¿Los contenidos de estudio/entrenamiento serán divididos y accedidos dependiendo del grado de TDAH que presente el paciente?
8. ¿Los contenidos de estudio/entrenamiento serán divididos categorías u otra distinción? Determine aquellos considerados con prioridad.
9. ¿Existen subniveles dentro de cada categoría descrita previamente? En caso de existir, determine cuáles son estos.
10. ¿Se establecerá una cantidad específica de contenidos para cada categoría o esto dependerá de la categoría en la que se encuentren? Por favor, indique la razón. Además, indique si estos tendrán un identificador de dificultad.

 <b>unl</b> Universidad Nacional de Loja	<b>Trabajo de Integración Curricular</b>		<b>Entrevista de la temática</b>		
			Fecha:	2023-07-12	
	Página:	3	de	4	

11. ¿Podría identificar los contenidos que se deben considerar para cada categoría de estudio/entrenamiento? Por favor, mencione las categorías y los contenidos específicos.
12. ¿Hay algún contenido de entrenamiento que deba ser presentado en un formato dinámico, como juegos, interacción por movimiento, contenido multimedia (imágenes, videos, sonidos o animaciones), entre otros?
13. En cuanto a la presentación, ¿se debe utilizar una combinación de colores distinta para cada nivel/categoría de contenido?
14. ¿Considera una opción adecuada el crear salas para facilitar el acceso a los contenidos de acuerdo a la necesidad del paciente y que sea considerado por el experto?
15. A nivel de contenidos específicos, ¿estos serán agregados de manera constante o se mantienen fijos o ambos?
16. Si se mantienen fijos, ¿cuál será el tiempo de validez para el contenido?; o si son modificados, ¿para cargar nuevos contenidos se debe realizar por categorías del test de estudio/entrenamiento?
17. ¿Es necesario que los nuevos contenidos pasen por una verificación técnica y psicopedagógica?

### **PREGUNTAS ADICIONALES DE LA ENTREVISTA**

Las siguientes preguntas surgieron durante la entrevista/conversación:

1. ¿Será un tipo de contenido ya preestablecido, un tipo de contenido fijo a lo que se sigue alguna guía para este contenido?
2. ¿A qué se refiere de manera manual específicamente?
3. ¿Será un tipo de contenido ya preestablecido, un tipo de contenido fijo a lo que se sigue alguna guía para este contenido?
4. ¿Entonces usted me dice que sí, es que yo escojo la categoría y el nivel selectivo?

 <b>UNL</b> Universidad Nacional de Loja	<b>Trabajo de Integración Curricular</b>		<b>Entrevista de la temática</b>			
			Fecha:		2023-07-12	
			Página:	4	de	4

### Validez de entrevista

Yo **Cristóbal Jonathan Ríos Simancas**, estudiante de la Universidad Nacional de Loja en calidad de tesista, declaro en forma libre y voluntaria que las interrogantes mostradas para la realización de la entrevista a la **Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.**, docente de la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja, son válidas y auténticas. Con el objetivo de utilizar la información pertinente para el desarrollo del presente Proyecto de Trabajo de Titulación que versa sobre “*Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja*”. Las mismas que han sido evaluadas y aceptadas por el director/a del presente trabajo de integración curricular.

Se adjunta firma del director de tesis.

Firma: \_\_\_\_\_

Ing. Genoveva Jackelinne Suing Albito, Mg.Sc.

DOCENTE DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN

## **Anexo 2.** Transcripción de entrevistas



Universidad  
Nacional  
de Loja

## UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

### FACULTAD DE ENERGÍA LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja

Entrevista sobre el proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para personas con trastorno de TDAH a la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.

**AUTOR:**

*Cristobal Jonathan Rios Simancas*

**Loja - Ecuador**

**2023**

  Universidad Nacional de Loja	Proyecto de Integración Curricular		Entrevista de la temática		
			Fecha:	2023-02-01	
	Página:	2	de	9	

## I. PLANIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA

- **Duración:** 19:25 min
- **Fecha de entrevista:** 01/02/2023
- **Participantes:**
  - Entrevistado: Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.
  - Entrevistador: Tesista Cristóbal Jonathan Ríos Simancas
- **Audio de la entrevista (visitar):**

### Archivo 1:

<https://drive.google.com/file/d/1Mm9s5x1tKytG8TMy2gw0Yy1e0EeuseZE/view?usp=sharing>

## II. TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA

### Preámbulo:

*Entrevistador:* El día de hoy nos encontramos entrevistando a la **Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla**, reconocida docente de la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja, esperando que se encuentre bien y goce de buena salud.

*Entrevistador:* Quien les habla, **Cristobal Jonathan Rios Simancas**, estudiante de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja en calidad de tesista, me dispondré a realizar una serie de preguntas que tienen como objetivo solventar las dudas con respecto al tema de PIC titulado “Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja”.

### Entrevista:

*Entrevistador:* **PREGUNTA 1: ¿En qué consiste un proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para personas con TDAH?**

 UNL Universidad Nacional de Loja	Proyecto de Integración Curricular		Entrevista de la temática			
			Fecha:	2023-02-01		
	Página:	3	de	9		

*Entrevistado:* Es importante que nosotros partamos de un diagnóstico: generalmente el TDAH ocurre si bien es cierto entre el 4% de la población estudiantil. Estamos hablando de, por cada 40 alumnos se puede encontrar un niño con el padecimiento por aula. En tal sentido, la intervención debe de ser cuidados debido a que son niños que van a tener sufrimiento en tres cosas importantes: la primera es la atención relacionado con el problema de atender, estar concentrado y parte del rendimiento siendo el primer signo y por ende el más significativo. Con respecto a los dos apartados no siempre se encuentran presentes, pero son la impulsividad e hiperactividad, sin embargo, lo que le ocurre a todo niño con el problema de TDAH es el déficit de atención.

Entonces, la intervención psicopedagógica debe estar basada en estimular el área de la atención selectiva y atención sostenida para que el proceso que es complejo pueda ayudarlo con la memoria y los procesos básicos del aprendizaje humano. La estimulación parte de la parte cognitiva, ejercicios para atender, concentrarse, memorizar y como objetivo principal lograr tranquilizar la impulsividad.

De igual forma existen otros aspectos a considerar tales como la conducta que provoca el llamar la atención, frustrarse provocado principalmente por no lograr entender. Estos aspectos repercuten en su autoestima, colocándola por debajo de lo normal.

La intervención va desde varios campos tales como la atención, memoria, concentración y todos los mencionados previamente.

*Entrevistador:* **PREGUNTA 2: ¿Cuál es la metodología de estudio aplicada para el proceso de estimulación?**

*Entrevistado:* Se parte considerando que cada niño es un mundo diferente, por ejemplo, hay niños que tienen mayoritariamente afectada la atención, pero no presenta ni impulsividad e hiperactividad en pocas palabras es un niño tranquilo, pero si lo pongo a resolver un ejercicio y no presto atención no lo podrá hacer. Por lo tanto, se deben buscar estrategias metodológicas psicopedagógicas que me ayuden a trabajar la individualidad del niño.

 <b>UNL</b> Universidad Nacional de Loja	<b>Proyecto de Integración Curricular</b>		<b>Entrevista de la temática</b>			
			Fecha:	2023-02-01		
	Página:	4	de	9		

Es decir, en el aula de clase existen dos niños con TDAH, sin embargo, estos niños son un mundo único, por ejemplo, uno de ellos puede estar afectado en la concentración a niveles muy altos que pueden afectar a otras áreas. Por otro lado, el otro niño al tener concentración mediante una estrategia pequeña logra enseñar como maestro.

Entonces, la metodología nuestra (psicopedagógica) siempre debe basarse tanto en la interdisciplinariedad, el trabajo con los padres, el trabajo con profesionales que me permitan medicarlo, como, por ejemplo, los médicos en ese sentido ayudan para tratar de controlar o de ayudarlo al niño en lo mejor posible. Pero la metodología siempre es integral, comunicativa entre el maestro, el psicopedagogo y el padre de familia.

Entonces, se necesita una serie de elementos para el maestro que van a permitir incluso desde la tecnología, verificando si en el aula tengo un niño con TDAH y no puedo garantizar la enseñanza de los demás niños, una estrategia buenísima como maestro que me va a permitir tenerlo ocupado con algún instrumento o algún aparato tecnológico para disminuir la ansiedad, angustia y por lo tanto llamar su atención.

**Entrevistador: PREGUNTA 3: ¿Considera que los materiales implementados de manera tradicional en el proceso de estimulación requieren una nueva manera de ser impartidos?**

**Entrevistado:** Sí, la pandemia nos puso en evidencia a todos los docentes y psicopedagogos, y todos sacamos cero. ¿Por qué le digo esto? Porque definitivamente no estábamos preparados para tener herramientas tecnológicas en el momento de que se nos presentó el tema de la virtualidad.

Es verdad, existen herramientas que se conocían de alguna manera, por ejemplo, Zoom, PowerPoint, donde yo (docente o psicopedagogo) puedo presentarle al niño algunos elementos.

Pero, si para el niño que no tiene ningún trastorno fue difícil, el niño que tiene TDAH no es la misma situación. Entonces, se determina que se está demasiado atrasado y con recursos muy anticuados, con recursos poco innovadores. Y el niño que tiene TDAH, y no solamente el, sino también el niño que tiene TEA, o el niño que tiene sencillamente

 UNL Universidad Nacional de Loja	Proyecto de Integración Curricular		Entrevista de la temática			
			Fecha:	2023-02-01		
	Página:	5	de	9		

una situación de yo no quiero conectarme solamente para verlo al profesor y que me repita la clase, necesita de estrategias de alguna u otra forma que las TICS hoy sí lo pueden implementar, porque eso es algo que como maestros la necesitamos, que sí lo puede hacer como para, por ejemplo, lograr que mantenga la atención, porque generalmente en ellos cada dos o tres minutos hemos perdido la atención.

Entonces, yo como maestro tengo que buscar, ya hice el juego de pronto de la ruleta rusa, y ahora cada cinco minutos tengo que buscar otra estrategia, tengo que tener algunos recursos que la tecnología puede ayudar.

*Entrevistador:* **PREGUNTA 4: ¿Qué necesidades educativas especiales se requieren para un proceso de estimulación adecuado para personas con TDAH?**

*Entrevistado:* Las necesidades educativas especiales que puede tener un niño con TDAH pueden estar asociadas significativamente, por ejemplo, a la parte de la lectura, a la escritura, a la omisión de palabras que tiene que ver con la atención, la autoestima. Esto requiere buscar herramientas tecnológicas para, por ejemplo, si el docente pone la tarea en una herramienta tecnológica, ya se evita el tema de copiar de la pizarra al cuaderno, que ahí se pierde la atención del niño, porque mientras él logra concentrarse en la copia de las letras que están en la pizarra, resulta que, él empieza a soñar, a divertirse, a jugar y se olvidó de copiar.

Mientras que, si el docente le da a conocer a sus padres que toda la tarea está subida al drive o que está subida al sistema que se le va a facilitar, no existe la necesidad de estar pendiente de que si ha copiado la tarea o no. Entonces, va a depender muchísimo de saber qué necesidad educativa tiene el niño, porque a veces hay chicos que se debe aumentar la comunicación algo que la tecnología lo facilita.

Se debe considerar que, el niño con TDAH en algunas ocasiones es mucho más inteligente que un niño que no lo tiene. Entonces, la idea es que, por ejemplo, aumentándole la comunicación a través de este tipo de tecnología, sencillamente hace la tarea o responde en la dificultad a través de este tipo de información.

 UNL Universidad Nacional de Loja	Proyecto de Integración Curricular		Entrevista de la temática		
			Fecha:	2023-02-01	
	Página:	6	de	9	

Entonces, se requiere conocer exactamente en qué grados se encuentra, si debo hacer un grado 1, grado 2 o grado 3, que eso se llaman las adaptaciones curriculares. Entonces esto permite como maestros, como psicopedagogos y como padre de familia, determinar exactamente qué actividades ayudan.

Porque hay niños, por ejemplo, como le mencionan, las chicas, sobre todo los varoncitos siempre están más afectados, pero las niñas tienen dificultades mucho en la atención, pero si yo trabajo con ellas con herramientas que permita cada cinco, cada diez minutos lograr su atención, no tengo mayores dificultades. Son gente que ha llegado a obtener títulos, se sabe que, por ejemplo, de la ciencia, Albert Einstein tenía dificultades en ciertos elementos, no con TDAH, pero, por ejemplo, él tenía problemas en la lectura, en la sociabilidad, pero si dábamos herramientas de esta naturaleza, se tendría éxito.

¿Qué es lo que sucede con la educación tradicional? Es de mucha etiqueta, por ejemplo, tienes TDAH y por lo tanto ya es un sinónimo de pérdida, es un sinónimo de que no vas a llegar a la universidad. Entonces, cuando se determina la necesidad educativa, se puede determinar que, con la ayuda los chicos pueden llegar hasta tal edad, hasta tal sistema de educación, puede llegar a ser universitario. Y si no llega a ser universitario y obtener su título, puede llegar, por ejemplo, a obtener una herramienta que le permita ser útil a su vida, a la sociedad y todo. Entonces, sí, necesitamos determinar la necesidad, el grado y la intensidad.

**Entrevistador: PREGUNTA 5: ¿Cuáles son los niveles o aspectos específicos que se deben considerar para un proceso de estimulación adecuado para personas con TDAH?**

**Entrevistado:** Dependerá de las tres dificultades, de los tres tipos mencionados previamente. Los niños que tienen el problema relacionado con la atención, el niño que es impulsivo e inquieto y el combinado. Pero a los tres como factor común es la dificultad de atención, entonces se necesita evaluar el tipo de TDAH y el grado, es decir qué tipo de dificultad de atención existe ya que, este es una función ejecutiva importante permite concentrarse, memorizar y recoger cuando se necesita memorizar a corto o largo plazo, por ejemplo, cuando el docente pregunta sobre los temas vistos en semanas

	<b>Proyecto de Integración Curricular</b>	<b>Entrevista de la temática</b>			
		Fecha:	2023-02-01		
		Página:	7	de	9

previas y un niño codifica la información de manera rápida y responde "la semana pasado vimos los países y capitales de Sudamérica". En definitiva, se debe determinar en qué grado se encuentra el niño con respecto a la atención, concentración, memoria y además los grados para la lectura, escritura, cálculo y, por lo tanto, según el ministerio de educación de Ecuador se conocen como adaptaciones curriculares.

El **Grado 1**, solo se cambian ciertas estrategias por lo tanto no se cambia nada en los contenidos, ni la forma de evaluar, objetivos y planificación como docente. Donde se cambian es, por ejemplo, un niño con TDAH se coloca cerca al docente o con las tecnologías como un proyector donde cada media hora se cambia la actividad, juegos que pueden hacerse entre todos.

El **Grado 2** se hacen adaptaciones, por ejemplo, se cambian las metodologías, se modifican las duraciones de pruebas, pausas marcada en cada clase para determinar el grado de entendimiento y verificar si se da paso a la evaluación quimestral considerando que este no recordará nada de lo visto durante los meses previos. Entonces se realizan adaptaciones en las evaluaciones, objetivos y planificación como docente considerando que ya necesita ciertos cuidados e intervención con otros elementos.

Y el **Grado 3** definitivamente afecta muchas áreas. Probablemente se encuentre afectado en el área de la inteligencia, es decir, limítrofe que es aquello que rodea lo normal y lo no normal determinando que probablemente el niño necesite de apoyo, herramientas, evaluaciones, metodologías, objetivos y metodología con cambios.

Por ejemplo, si un niño de nivel 3 requiere de nivel 2 esto es posible debido a que el currículo permite tomar en secuencia, es decir, lo que está más arriba o por debajo, es flexible y permite la continuidad. Esto permite hacer una significativa adaptación de grado 3 para que el niño que probablemente tenga muchas dificultades en la atención, concentración, memoria, razonamiento lógico y la parte práctica. El grado 3 en esencia representa muchos otros componentes, pero hay que saber determinarlo en especial para que los maestros eviten abordar debido a la preparación y uso de herramientas que esto conlleva. Los maestros para evitar la preparación comienzan a poner ejercicios de

  Universidad Nacional de Loja	Proyecto de Integración Curricular		Entrevista de la temática			
			Fecha:	2023-02-01		
	Página:	8	de	9		

bolitas, palitos o los juegos sencillos de descargar que supuestamente ayudan en la concentración sin embargo no es poner por poner una herramienta.

**Entrevistador: PREGUNTA 6: ¿Incluyen estos niveles la realización de pruebas específicas, ¿cuáles son y cuáles se deben considerar para digitalizar?**

*Entrevistado:* Se necesitan cosas para la evaluación principalmente por el motivo que es un niño, por ejemplo, lo tradicional es aplicar un test para la atención, concentración e impulsividad acudiendo a resonancias magnéticas, neuropediatrías y otro tipo de información. Pero los niños de ahora vienen con un chip para el uso de la tecnología integrada que permite identificar para qué sirven las cosas, por ejemplo, conocen el uso del celular como para llamar u otras actividades. Por el contrario, desde mi punto de vista (entrevistada) me considero analfabeta en la tecnología a profundidad.

Como psicopedagogos se necesitan encontrar herramientas que sirvan para evaluar este tipo de niños dejando la evaluación tradicional donde se aplica un test donde se tiene que contestar, observar y otras formas tradicionales que a pesar de servir muchísimo sin dejar de lado el proceso que conlleva la observación y determinación del correcto diagnóstico. Se requieren herramientas que completen el proceso de evaluación cognitiva.

Las herramientas que se pueden implementar abarcan la identificación de colores, análisis, decodificación de palabras, rompecabezas, el juego del ahorcado, técnicas que permitan llamar la atención del niño para unir y desunir, creatividad para la parte matemática por ejemplo si se tiene un número mostrarlo de forma divertida y didáctica. En definitiva, es el proceso cognitivo para trabajar todos los sentidos íntegros como el oído, parte verbal, articulaciones, pensamientos.

**Entrevistador: PREGUNTA 7: ¿A qué rango de edades estaría enfocado la digitación de los procesos de estimulación?**

*Entrevistado:* El niño con TDAH no se puede arriesgar desde muy pronto, si es cierto que dan señales desde los 3 años y medio a 4 años es posible determinar problemas con su atención e impulsividad. El mejor diagnóstico se da a los 7 años de edad y no muy tardío debido a la pérdida del proceso de aprendizaje, proceso social y proceso de

  Universidad Nacional de Loja	Proyecto de Integración Curricular		Entrevista de la temática			
			Fecha:	2023-02-01		
	Página:	9	de	9		

autoestima, sin embargo, lo que se debe realizar es pensar entre los 7 y 9 años de edad para no retrasar procesos de lectura ni los requerimientos que el aprendizaje lo requiere. Esto es importante ya que, a esa edad el niño está listo para organizar una oración debido a que entiende la gramática, la sintaxis y la pragmática.

### Validez de entrevista

Yo **Cristóbal Jonathan Ríos Simancas**, estudiante de la Universidad Nacional de Loja en calidad de tesista, declaro en forma libre y voluntaria que la presente entrevista realizada a la **Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.**, docente de la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja, es real y auténtica. Con el objetivo de utilizar la información pertinente para el desarrollo del presente Trabajo de Integración Curricular que versa sobre “Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja”.

Se adjunta firma del entrevistado.

Firma: \_\_\_\_\_

Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.

Correo: Lucía.iniguez@unl.edu.ec

DOCENTE DE LA CARRERA DE PSICOPEDAGOGÍA



Universidad  
Nacional  
de Loja

## UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

### FACULTAD DE ENERGÍA LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja

Entrevista para la obtención de requerimientos sobre el proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH

**AUTOR:**

*Cristobal Jonathan Rios Simancas*

**Loja - Ecuador**

**2023**

 <b>unl</b> Universidad Nacional de Loja	<b>Trabajo de Integración Curricular</b>		<b>Entrevista de la temática</b>		
			Fecha:	2023-10-18	
	Página:	2	de	14	

## I. PLANIFICACIÓN DE LA ENTREVISTA

- **Duración:** 26:47 min
- **Fecha de entrevista:** 18/10/2023
- **Participantes:**
  - Entrevistado: Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.
  - Entrevistador: Tesista Cristóbal Jonathan Ríos Simancas
- **Audio de la entrevista (visitar):**

### Archivo 1:

[https://drive.google.com/file/d/1Br2KOUwNwy5gDKC3MIJd1fHWZFxYiASLH/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1Br2KOUwNwy5gDKC3MIJd1fHWZFxYiASLH/view?usp=drive_link)

### Archivo 2:

<https://drive.google.com/file/d/1aIZbpTLpksOGUAYRAoCE5llYHvL3vph2/view?usp=sharing>

## II. TRANSCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA

El objetivo de la presente entrevista/conversación formal es comprender las necesidades y requisitos en relación con el producto/servicio que se prevé desarrollar para abordar el tema de PIC titulado “*Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja*”. Por tanto, mi persona: **Cristobal Jonathan Rios Simancas**, estudiante de la carrera de Computación de la Universidad Nacional de Loja en calidad de tesista, me dispondré a realizar una serie de preguntas para solventar las dudas en base a la experiencia, expectativas y deseos de los usuarios con respecto al producto/servicio. Es importante destacar que toda la información proporcionada será confidencial y se utilizará únicamente con fines de investigación y desarrollo.

Como observación general, la presente entrevista/conversación se realizó de manera espontánea abordando las necesidades desde el punto de vista y explicación de la Dra.

 <b>UNL</b> Universidad Nacional de Loja	<b>Trabajo de Integración Curricular</b>		<b>Entrevista de la temática</b>			
			Fecha:	2023-10-18		
			Página:	3	de	14

Blanca Iñiguez. Es decir, las preguntas se responden de manera aleatoria y de forma sencilla en algunas ocasiones. La redacción y/o transcripción de la entrevista/conversación se mejora con el uso de herramientas de código abierto como Chat GPT para aclarar la redacción sin modificar el contexto original de la misma, por lo tanto, se adjunta el audio de la misma.

### **Entrevista:**

**PREGUNTA 1: ¿Podría explicar el proceso tradicional que se sigue para la intervención y estimulación psicopedagógica de niños con TDAH? Por favor, describa los pasos que se siguen para abordar los temas de enseñanza de manera efectiva.**

*Entrevistado:* A partir del 2014, el currículo se adapta a todas las necesidades de los niños. El currículo es flexible, el currículo sistemático quiere decir eso, que los mismos elementos y contenidos que se ven en segundo grado, pueden verse en séptimo, solo que cambie la dificultad y el grado, es decir, hacerlo con mucha más relevancia y con mucha más profundidad. Entonces, esa es una de las grandes ventajas que tiene el maestro, porque si yo tengo un niño con TDAH en el aula y necesito aplicar este contenido con un niño de tercero de básica, necesito aplicar contenidos de primero o de segundo. El currículo sí me sirve porque el Ministerio de Educación permite tomar los elementos hacia atrás y eso hace que, por ejemplo, el maestro, con las estrategias, con los elementos curriculares, pueda de alguna manera ayudar en ese proceso.

Ahora un niño que tiene TDAH tiene o no alterado su proceso cognitivo, es decir, no es que tiene una afectación importante en la parte de la inteligencia, entonces lo que lo que hará el maestro es que justamente cada uno de los elementos que trabaja con los niños se los va a abordar de la misma manera, únicamente en lo que respeta. Entonces, si es que existe un grado de afección mayoritario lo que hará el maestro es tener la adaptación para la evaluación y para la metodología, esperar algunos procesos, esperar que la tarea la termine en el tiempo que el niño se le demandé hacerlo. Entonces el niño con TDAH lo que necesitas son estrategias lúdicas, por ejemplo, si existen distractores a mí como

 unl Universidad Nacional de Loja	Trabajo de Integración Curricular		Entrevista de la temática		
			Fecha:	2023-10-18	
	Página:	4	de	14	

maestra tratar de ayudarle, pero de ahí el currículo no es que no hay, no es que hay una estrategia especial.

El niño que tiene TDAH y el niño que no tiene TDAH tendrían las mismas estrategias. Lo que yo hago como maestro en el proceso de enseñanza aprendizaje es que estas estrategias respeten un poco en la evaluación, respeten un poco los tiempos, respeten un poco las diferencias que tiene el niño y Yo como maestro pueda ir las adaptando bien, soltando un poquito a poquito para que el niño pueda aprender, pero no es que existe una planificación totalmente diferente a diferencia de un niño que no tiene TDAH.

*Entrevistador:* Por ejemplo, el contenido de aprendizaje para la lectura, justamente lo hacen de manera manual. **¿A qué se refiere de manera manual específicamente?**

**PREGUNTA 3: ¿Cuál cree que debería ser la nueva forma de operar en el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con TDAH?**

*Entrevistado:* El Ministerio de Educación se encuentra capacitando a los maestros, sin embargo, el impartir los contenidos de aprendizaje tiende a ser de forma manual, incluso muchísimas cosas. ¿Por ejemplo?, Si se tiene que hacer diferencia, si tiene que ser seriación, si tiene que hacer la materia como tal de Lengua y Literatura, la gramática, la misma que tiene todos los componentes, desde la semántica, la pragmática, la sintaxis; entonces el maestro tendría que hacer todo este proceso de manera manual.

Pero mucho mejor sería si adquiere herramientas digitales que le permitan rápidamente ingresar a esta ese tipo de información y que al mismo tiempo se pueda mostrar o que, por ejemplo, a través del de una pantalla, aunque también hay que tener mucho cuidado en el caso de los niños con TDAH ya de por sí su atención, su memoria está alterada, entonces es preocupante, si lo voy a exponer todo el tiempo a mecanismos digitales, sin embargo, es más fácil alternarlas con las estrategias manuales, con las estrategias común y corrientes. Estos contenidos no van a cambiar nunca, pero sí necesito alternarlas, porque en este caso el niño lo que más requiere es que su atención sea la parte de mayor cuidado, porque ellos estando bien ponen atención 1 minuto o 2 minutos y luego se desconcentran. Entonces lo que hay que proveer es de herramientas que me funcionen, por ejemplo, este juego no me funciona, entonces me voy a pasar a la tecnología, pero

 UNL Universidad Nacional de Loja	Trabajo de Integración Curricular		Entrevista de la temática		
			Fecha:	2023-10-18	
	Página:	5	de	14	

entonces hay que tenerle variado porque el niño con TDAH se distrae con muchísima facilidad, incluso por ejemplo el color, el maquillaje de las maestras debe ser muy cuidadoso porque ellos no pueden prácticamente sostener más tiempo la atención, entonces por eso es que sí necesitamos herramientas digitales, no todos los casos, no todo el tiempo, pero sí a medida de las posibilidades.

*Entrevistador:* Perfecto entonces, esta parte que usted menciona sobre que no deben ser muy cercanos a la tecnología, pero también son una forma muy buena de abordar en este tipo de contenido que se va a agregar o que se tiene que agregar. **¿Será un tipo de contenido ya preestablecido, un tipo de contenido fijo a lo que se sigue alguna guía para este contenido?**

*Entrevistado:* Contenido claro, sí, deberíamos tener una guía, por ejemplo, si vamos a tener niños con TDAH de segundo de básica, es decir, estamos hablando de niños de 6 años que están iniciando su proceso de lectura/escritura, donde esto es realmente complicado para el niño que no tiene ninguna dificultad, mucho más para un niño con TDAH. Entonces si dices haber trabajado su atención, su memoria, pero en el momento en que llega a adquirir el proceso de lectura y escritura, toda esta gramática se le complica. De tal forma, sí necesitamos ahí de alternativas, tanto lo manual como lo tradicional, pero al mismo tiempo el hecho de irle ayudando como suena, por ejemplo, la T y la B para que ponga atención y ahí sí me sirve la tecnología.

Entonces yo como docente ya tengo matrices o elementos previos en el computador para que me puedan identificar que es “dedo” y que es, por ejemplo, “tomate”. Para que el niño escuché “tomate o dedo”, exista la conciencia fonológica para que el niño preste mucha atención a eso y la distinga. ¿Por qué un niño que tiene dificultades para mantener la atención puede no captar las señales que la maestra otorga en el día a día? Es posible que el niño tenga más éxito al utilizar tecnología y plantillas preelaboradas en ciertos procesos específicos, como por ejemplo la conciencia fonológica. Estas herramientas pueden ser particularmente útiles para ayudar al niño a determinar y aclarar si una letra es una "m" o una "n", o si una palabra empieza con una "p" en lugar de una "b". Por ejemplo, los niños pueden confundir la letra "C" con la letra "S" en su escritura.

 UNL Universidad Nacional de Loja	Trabajo de Integración Curricular		Entrevista de la temática			
			Fecha:	2023-10-18		
	Página:	6	de	14		

Es posible que el uso de un proceso digital pueda ayudar a fijar la atención en un niño con TDAH. Además, es posible que al niño le atraigan estos temas, lo que puede ayudar a mejorar su atención.

*Entrevistador:* Entonces, me podría ayudar con su propia perspectiva, con sus palabras y decirme, **PREGUNTA 2: ¿Cuáles son las principales dificultades que se identifican en el proceso actual de intervención y estimulación psicopedagógica para niños con TDAH? Por favor, describa en detalle.**

*Entrevistado:* El niño con TDAH tiene dificultades en la concentración, lo cierto, estamos hablando de que el niño es realmente inatento, un poco despistado, es decir, puede tener una inteligencia normal. A veces hay niños que están super dotados pero el aprendizaje de este es lo que nosotros no logramos obtener al 100%, entonces no es que hay una diferencia entre lo tradicional y la tecnología ninguna de las dos va a ser mejor lo que nosotros queremos o lo que nosotros hemos visto y lo que he conversado con profesores que tienen niños con TDAH, es que, a la par de las estrategias tradicionales a la par debería haber un proceso tecnológico para que el niño pueda desarrollar otras habilidades como, por ejemplo, el hecho de la misma concentración.

En algunas ocasiones exageramos con la tecnología diciendo que hace mal cuando en realidad no le hace mal, pero obviamente si es que le doy a una determinada edad, es decir, si le doy a niños menores de 5 años, yo personalmente como profesional, discrepo mucho con aquellas personas que dicen que le hace bien la tecnología. Le hace totalmente mal, pero en cambio para un niño que ya tiene todas las conexiones sinápticas y todos los procesos bien planteados, entonces a partir de los 6 años, un aparato que me ayude a aclarar, a perfeccionar ese proceso de atención, porque además sí, yo me puedo concentrar en cierta manera mucho mejor que cuando tengo TDAH. Entonces no es que es mejor o peor, por lo tanto, lo que yo pretendo con su proyecto es que me sirva para reforzar lo que el maestro ya no avanza.

Si decimos que, en una clase de 40 alumnos, hay dos que tienen TDAH. Durante la revisión de la tarea, el niño con TDAH puede hacer actividades específicas, como señalar si una palabra es con "M" o con "T", o si una palabra está escrita correctamente.

 UNL Universidad Nacional de Loja	Trabajo de Integración Curricular		Entrevista de la temática			
			Fecha:	2023-10-18		
	Página:	7	de	14		

También puede hacer sumas para ayudar a controlar su hiperactividad y sus impulsos. Sin embargo, es importante recordar que la tecnología no debe ser utilizada como un sustituto del maestro, sino como una herramienta para ayudar al niño a aprender.

*Entrevistador:* Claro, ahora entendemos que es necesario contar con un sistema informático o una aplicación que nos ayude en este proceso, dejando de lado el enfoque tradicional. **PREGUNTA 4: ¿Considera usted importante implementar un sistema de roles que identifique el tipo de usuario (pacientes, docentes, estudiantes de la carrera, psicopedagogos u otros) y le proporcione acceso al contenido específico correspondiente?** Por ejemplo, los docentes tendrían un tipo de cuenta distinto al de los pacientes. **PREGUNTA 13: En cuanto a la presentación, ¿se debe utilizar una combinación de colores distinta para cada nivel/categoría de contenido?**

*Entrevistado:* Si, ¿Por qué? Porque yo como usuario de tipo maestro puedo cambiar el color de fondo de pantalla porque veo que no me sirvió un color amarillo, porque es importantísimo toda la mezcla de los colores de las letras, por ejemplo, es interesante escucharlos a las niños que tienen TDHA que dicen: a veces es como que las letras bailaran como que las letras se movieran y ellos son muy hábiles, por ejemplo, están viendo la pizarra, y se realiza una suma ven que el 3 se parece como a un 8, o el 3 se parece si le ponen unos 0 al 8 si le ponen unos cachitos se parece un gato y empieza enseguida se fueron del mundo de la matemática y empiezan a distraerse, pero si yo a través del del computador o a través de una plataforma que el niño este más concentrado. A veces los colores pueden ser un distractor para el niño, por lo que un fondo blanco podría ser una buena opción para evitar esto. Como maestro, tendría el control para cambiar las opciones y el padre de familia podría monitorear el trabajo del niño al acceder a la cuenta, sin necesidad de que haya alguien supervisando todo el tiempo.

*Entrevistador:* Bien, ahora se especifica que se necesita un tipo de cuenta diferente para poder modificar el contenido y la forma visual. Entonces, en este punto, se hablará un poco más sobre los requisitos del sistema en sí. Es necesario saber si **PREGUNTA 7: ¿Los contenidos de estudio/entrenamiento serán divididos y accedidos dependiendo del grado de TDAH que presente el paciente?**

 unl Universidad Nacional de Loja	Trabajo de Integración Curricular		Entrevista de la temática		
			Fecha:	2023-10-18	
	Página:	8	de	14	

*Entrevistado:* Sí, definitivamente, porque hay grados leve, moderado y grave, entonces también hay que diferenciar dos tipos claros, aunque me vaya un poquito más, hay que diferenciar dos tipos de TDAH, con hiperactividad y el otro que sí sin hiperactividad, es decir, en el primero está más distraído que en el otro y en el otro, lo que vamos a encontrar es que esté más impulsivo, más hiperactivo que desatento.

Entonces esos dos grados TDAH vamos a encontrar el que es sin hiperactividad y el que es solamente como TDH, entonces en los dos igual hay grados. De tal forma que, obviamente para que el niño que tiene grado leve pueda poner algún tipo de estrategias en la plataforma, por ejemplo, sus niveles de lectura, sus niveles de atención. Pero en casos de grado severo, se pretende que el niño controle sus impulsos mediante juegos en los que se controla la pantalla con imágenes rápidas. El objetivo es ir capturándolas para ver si la imagen grande que se muestra coincide con la que está siendo capturada, lo que ayuda a disminuir el impulso del niño. Esto es importante ya que el niño puede tener una desesperación por realizar varias acciones como coger el lápiz, cerrar el libro, subirse a la mesa del profesor o salir afuera del patio, lo que genera una sensación de ansiedad.

Estos ejercicios están diseñados para reducir los impulsos e incluso la desesperación del niño. Entonces, a través de la plataforma, después de jugar el juego de pescar imágenes, puedo ofrecer al niño una actividad de arena o de plastilina para que se pueda calmar y luego volver al juego. Esto puede funcionar para un niño que tiene un grado severo de TDAH.

*Entrevistador:* Entonces, ya considerando este punto que se menciona sobre la distinción por grados con y sin interactividad, entonces este este tipo de contenido de entrenamiento o estudio para este tipo de niños dentro de cada 1 de los niveles que usted menciona. **PREGUNTA 8: ¿Los contenidos de estudio/entrenamiento serán divididos categorías u otra distinción? Determine aquellos considerados con prioridad.**

*Entrevistado:* Sí, necesitamos de prioridad trabajar todo lo que es la parte sensorial, el tema de mejorar su atención, un poco la en la audición incluso el lenguaje que tendría

 Universidad Nacional de Loja	<b>Trabajo de Integración Curricular</b>		<b>Entrevista de la temática</b>		
			Fecha:	2023-10-18	
	Página:	9	de	14	

que ver en la parte sensorial. Entonces sí, por ejemplo, son niños que van a tener dificultades en la articulación, va a haber retrasos en la parte de fonológica, entonces sí necesitamos, por ejemplo, que existan materiales que ayuden en el lenguaje, por ejemplo, si se muestra la palabra “cama” en la plataforma le dice la computadora repite y se muestra la posibilidad de completar la palabra con las letras faltantes. Pero entonces el niño, en lo que tendría que trabajar es completar la palabra y validar que esto sea correcto o no.

Se debe trabajar la parte sensorial aparte del lenguaje, la parte incluso de su misma motricidad, con esto que le mencionó. Para que baje los impulsos que tiene el niño, necesitamos trabajar el pensamiento y todas las funciones cognitivas porque es un niño muy distraído, por ejemplo, si se pregunta ¿hoy qué día es?, el niño que tiene esta dificultad empieza a decir es, creo que martes o sábado o entonces tiene esa distracción, pero no es que tiene algún retraso mental, es un niño que su parte cognitiva está alterada por alguna situación.

En la parte de la cognición, se podría incluir una actividad en la que el niño tenga que identificar qué día es hoy, ya que es algo que se repite diariamente. Por ejemplo, en la pizarra se podría escribir "Hoy es lunes, 8 de mayo del 2023". Luego se le podría preguntar al niño: "¿Qué día será pasado mañana?". Aunque un niño de 6 o 7 años ya puede tener esta información internalizada, para un niño con TDAH puede ser útil repetirlo y reforzarlo. Esta parte de la actividad se enfoca en la cognición, el pensamiento y la orientación temporal y espacial.

La orientación temporal y espacial implica saber nuestra ubicación, si estamos al norte o al sur, si estamos en el primer piso, entre otros aspectos. Para trabajar en esta habilidad, se puede utilizar alguna estrategia o ejercicio en la plataforma. Por ejemplo, se puede pedir al niño que coloque una imagen de una manzana sobre una casa, o que arrastre con el cursor la manzana y la coloque sobre la casa en este tipo de plataformas. Entonces, toda esa orientación temporal espacial me va a ayudar a mí para que después sepa cuáles son las letras que van arriba y cuáles son las letras que van abajo, o el antes o el después que le va a servir para una serie, entonces sí necesitamos.

 Universidad Nacional de Loja	Trabajo de Integración Curricular		Entrevista de la temática			
			Fecha:	2023-10-18		
	Página:	10	de	14		

Entre las actividades específicas que se pueden incluir se encuentran, por ejemplo, actividades de colorear el mundo con el cursor, ubicar al mono que come un plátano y completar con amarillo.

*Entrevistador:* Considerando la respuesta que usted me acaba de dar, esta se considera lo que son categorías de contenido que vamos a tener, sí. Perfecto. Entonces, **PREGUNTA 9: ¿Existen subniveles dentro de cada categoría descrita previamente? En caso de existir, determine cuáles son estos.**

*Entrevistado:* Pues sí, hay algunas que pueden todavía clasificarse o desmenuzarse, por ejemplo, en caso de la atención, usted tiene atención selectiva, atención sostenida, atención focalizada siendo estos los subdominios más importantes. En el caso del lenguaje, si podemos trabajar en: ordenar la oración. Entonces, lo que el niño hace es trabajar en una actividad específica, como, por ejemplo, la actividad de determinar lo correcto, como "¿Cuál es lo correcto: la voz dice 'la cama' o 'capa'?" Pero si el niño está viendo una cama, entonces debe seleccionar "cama". De esta manera, el niño está articulando correctamente y al mismo tiempo está memorizando cómo suena la palabra "cama" para evitar tener dificultades en el futuro. Así que, aparte de la parte de audición que no presenta problemas, los aspectos a trabajar podrían ser el lenguaje, la atención, la motricidad fina y la parte cognitiva.

Adicionalmente se debe trabajar la memoria y la percepción como dos aspectos importantísimos. La percepción se refiere a la capacidad de distinguir figuras en un fondo. Se debe trabajar también en el nivel de significancia, por ejemplo, en este gráfico que estás mirando, y por lo tanto se tiene que unir la sombra que se parece a las imágenes que se muestran en una parte superior.

*Entrevistador:* Entonces, ya considerando todo este tipo de contenido que usted menciona. **PREGUNTA 10: ¿Se establecerá una cantidad específica de contenidos para cada categoría o esto dependerá de la categoría en la que se encuentren? Por favor, indique la razón. Además, indique si estos tendrán un identificador de dificultad.**

 Universidad Nacional de Loja	Trabajo de Integración Curricular		Entrevista de la temática		
			Fecha:	2023-10-18	
	Página:	11	de	14	

*Entrevistado:* Entonces, es posible que la plataforma sea lo suficientemente abierta como para que, como maestro, mi tarea sea seleccionar entre las diversas opciones de actividades para trabajar las áreas, como el nivel de percepción y significancia, lenguaje, atención y memoria. Es importante que se cargue previamente lo que se va a trabajar y establecerlo para que tanto el maestro como el estudiante de psicopedagogía puedan manejarlo de manera adecuada.

*Entrevistador:* El tipo de contenido que se puede tener ya me supo mencionar previamente, sin embargo, **PREGUNTA 11: ¿Podría identificar los contenidos que se deben considerar para cada categoría de estudio/entrenamiento? Por favor, mencione las categorías y los contenidos específicos. PREGUNTA 15: A nivel de contenidos específicos, ¿estos serán agregados de manera constante o se mantienen fijos o ambos?**

*Entrevistado:* De hecho, creo que serían todos. Más bien, de ahí hay que seleccionar, por ejemplo, de la misma atención selectiva se pueda escoger una variedad de contenido diferente para trabajar, por ejemplo, pongo otra imagen para operar en la actividad de determinar las diferencias. Al mismo tiempo estoy trabajando atención sostenida, entonces no se trata quizás de buscarle más información, sino que al menos lo que hemos seleccionado en este momento realmente se lo cargue con muchísima amplitud para que el maestro vaya seleccionando a su a su conveniencia.

*Entrevistador:* **¿Entonces usted me dice que sí, es que yo escojo la categoría y el nivel selectivo?** Debo tener una gama amplia de contenido ya cargado que sea diferente.

*Entrevistado:* Sí, incluso el mismo material de un contenido puede ser utilizado para otro tipo de entrenamiento para el niño. Por ejemplo, en el ejercicio de identificar qué objeto se movió y que no está en la imagen, sirve para trabajar también el lenguaje. Por medio de la misma imagen, se puede pedir al niño que seleccione lo que está mal, colocando debajo la palabra "muñeca" y "niña" y pidiéndole que identifique cuál es lo correcto. Así, el niño puede tachar dónde está lo incorrecto y se estaría trabajando tanto la percepción como el lenguaje. Básicamente, estas son las actividades que se pueden adaptar y combinar para lograr el mejor entrenamiento posible.

 UNL Universidad Nacional de Loja	Trabajo de Integración Curricular		Entrevista de la temática		
			Fecha:	2023-10-18	
	Página:	12	de	14	

*Entrevistador:* Esto es lo importante del contenido que usted menciona. Adicionalmente, **PREGUNTA 12: ¿Hay algún contenido de entrenamiento que deba ser presentado en un formato dinámico, como juegos, interacción por movimiento, contenido multimedia (imágenes, videos, sonidos o animaciones), entre otros?**

*Entrevistado:* Si, a pesar de no estar familiarizada con la tecnología se debería educar para formar o para trabajar con un niño que tiene este tipo de trastorno. Es decir, el audio que se use sea lo más adecuado posible, que no vaya a ser muy ruidoso, que no vaya a tener una alta vibración, se deben cuidar los colores asimismo que sean nítidos, que sean colores pasteles.

### Nota

Las siguientes preguntas no son respondidas en el audio por motivos de distorsión, falla en la grabación o corte de la misma. Se presenta un resumen de las respuestas de las mismas.

- **PREGUNTA 5: ¿Cree que es necesario implementar un inicio de sesión con un mecanismo de confirmación de identidad, como la verificación en dos pasos o alguna otra medida de seguridad utilizada en otros sitios web? Por favor, mencione qué medidas de seguridad adicionales podrían ser importantes.**

Si, se requiere una forma de iniciar sesión con un nombre y una contraseña.

- **PREGUNTA 6: ¿Cree que sería beneficioso recibir informes sobre los resultados de los test de estudio/entrenamiento aplicados a los niños con TDAH para evaluar su progreso? Por favor, explique por qué.**

Definitivamente, es necesario conocer con un reporte de la prueba para que como docente saber cómo ha sido la resolución de la actividad. Debe ser algo sencillo, fácil de entender.

- **PREGUNTA 14: ¿Considera una opción adecuada el crear salas para facilitar el acceso a los contenidos de acuerdo a la necesidad del paciente y que sea considerado por el experto?**

 UNL Universidad Nacional de Loja	<b>Trabajo de Integración Curricular</b>		<b>Entrevista de la temática</b>		
			Fecha:	2023-10-18	
		Página:	13	de	14

Si, es necesario para garantizar el acceso a un contenido específico.

- **PREGUNTA 16: Si se mantienen fijos, ¿cuál será el tiempo de validez para el contenido?; o si son modificados, ¿para cargar nuevos contenidos se debe realizar por categorías del test de estudio/entrenamiento?**

Los contenidos de estudio tienen un tiempo de validez infinito, al contrario, debe existir la posibilidad de agregar nuevo contenido bajo una verificación. El contenido debe ser muy amplio para garantizar el acceso a variedad del mismo.

- **PREGUNTA 17: ¿Es necesario que los nuevos contenidos pasen por una verificación técnica y psicopedagógica?**

Si, es necesario que sean verificados por un experto en el área.

 <b>unl</b> Universidad Nacional de Loja	<b>Trabajo de Integración Curricular</b>		<b>Entrevista de la temática</b>		
			Fecha:	2023-10-18	
	Página:	14	de	14	

### Validez de entrevista

Yo **Cristóbal Jonathan Ríos Simancas**, estudiante de la Universidad Nacional de Loja en calidad de tesista, declaro en forma libre y voluntaria que la presente entrevista realizada a la **Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.**, docente de la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja, es real y auténtica. Con el objetivo de utilizar la información pertinente para el desarrollo del presente Trabajo de Integración Curricular que versa sobre “*Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja*”.

Se adjunta firma del entrevistado.

Firma: \_\_\_\_\_

Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.

Correo: Lucía.iniguez@unl.edu.ec

DOCENTE DE LA CARRERA DE PSICOPEDAGOGÍA

### **Anexo 3.** Requerimientos del sistema



**Ingeniería en Ciencias de  
la Computación**

---

## **Especificación de requisitos de software**

**Proyecto: Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.**

**Versión 1.1**

---

---

### **Elaborado por:**

Cristóbal Jonathan Ríos Simancas

### **Revisado y Aprobado por:**

Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc.

---

**Noviembre 2023**

---

# Historial de versiones

Versión	Fecha	Revisión	Historial de cambios	Autor	Verificación
1.0	25/10/2023	25/10/2023	Primera revisión	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc.
1.1	01/11/2023	01/11/2023	Cambios en redacción y formato de historias	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc.

## Ficha del documento

### LEGALIZACIÓN DE APROBACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE LA APLICACIÓN WAPIPTDAH

E = Encargado que realizó la elaboración de requerimientos de WAPIPTDAH.

R = Encargado que revisó los requerimientos de WAPIPTDAH.

A = Encargado de la aprobación de los requerimientos de WAPIPTDAH.

Cargo	Autor	E	R	A	Verificación
Tesista	Cristobal Jonathan Rios Simancas	x			
Revisor	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc.		x	x	
Revisor Especialista	Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.		x	x	

# Contenido

- Historial de versiones** ----- 176
- Ficha del documento** ----- 177
- 1. Introducción** ----- 179
  - 1.1 Propósito -----179
  - 1.2 Alcance ----- 179
  - 1.3 Personal involucrado ----- 180
  - 1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas ----- 180
  - 1.5 Referencias ----- 181
  - 1.6 Resumen ----- 181
- 2. Descripción general** ----- 182
  - 2.1 Perspectiva del producto ----- 182
  - 2.2 Roles de usuario ----- 182
  - 2.3 Funcionalidad del producto ----- 182
  - 2.4 Características de los usuarios ----- 184
  - 2.5 Restricciones ----- 185
  - 2.6 Suposiciones y dependencias ----- 185
  - 2.7 Evolución previsible del sistema ----- 185
- 3. Requisitos específicos** ----- 186
  - 3.1 Requisitos funcionales ----- 186
  - 3.2 Requisitos no funcionales ----- 203
    - 3.2.1 Requisitos de rendimiento ----- 203
    - 3.2.2 Seguridad ----- 203
    - 3.2.3 Fiabilidad ----- 204
    - 3.2.4 Disponibilidad ----- 204
    - 3.2.5 Mantenibilidad ----- 204
    - 3.5.6 Requisitos no funcionales específicos ----- 204
  - 3.3 Requisitos de sistema ----- 207
  - 3.4 Requisitos de usuario ----- 209
- 4. Apéndices** ----- 212
- 5. Bibliografía** ----- 212

# 1. Introducción

El presente documento es una especificación de requisitos de software (ERS) para el desarrollo del prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con TDAH. Esta especificación se ha estructurado basándose en las directrices dadas por el estándar IEEE para las Especificaciones de Requisitos Software ANSI/IEEE 830, 1998 [1].

La presente sección muestra la descripción del propósito, alcance, personal involucrado, las definiciones y acrónimos, las referencias, así mismo un resumen general del aplicativo.

## 1.1. Propósito

El presente documento muestra la especificación de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, así como para el usuario final, en el desarrollo del prototipo de la plataforma web. en este mismo contexto, tiene como objetivo la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con TDAH. El propósito es determinar las necesidades de las partes interesadas y generar la especificación de los requerimientos esenciales para el desarrollo de las actividades.

La documentación fue revisada por la parte interesada: Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc. y el director del trabajo de integración curricular: Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito Mg.Sc. para determinar si los requerimientos han sido recopilados de manera efectiva.

## 1.2. Alcance

El desarrollo del prototipo de la plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con TDAH, tiene como objetivo principal agilizar los procesos de estudio para los estudiantes que presentan este trastorno. Actualmente, dichos procesos se llevan a cabo de forma manual, siguiendo los lineamientos propuestos por los docentes y psicopedagogos encargados. En consecuencia, se pretende gestionar el contenido necesario para abordar las necesidades educativas especiales de los estudiantes (pacientes) con este tipo de trastorno. Además, se busca administrar los usuarios que harán uso del sistema, manejar el contenido y su actualización, así como gestionar las salas de acceso para dicho contenido.

Por lo tanto, las actividades de automatización buscan mejorar la calidad del proceso de enseñanza y promover la gestión del cuidado del medio ambiente con la reducción del uso de papel para el registro de actividades manuales. Toda la especificación de requerimientos está dirigida por la parte beneficiaria para empezar el proceso de desarrollo del aplicativo.

### 1.3. Personal involucrado

Nombre	Cristobal Jonathan Rios Simancas
Rol	Analista y desarrollador.
Categoría profesional	Estudiante de la carrera de Computación.
Responsabilidades	Análisis, diseño y construcción de los requerimientos del aplicativo.
Información de contacto	<a href="mailto:cristobal.rios@unl.edu.ec">cristobal.rios@unl.edu.ec</a>
Aprobación	Aceptada

Nombre	Genoveva Jackeline Suing Albitto
Rol	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Director de Trabajo de Integración Curricular.</li> <li>- Analista de requerimientos.</li> </ul>
Categoría profesional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero en Sistemas.</li> <li>- Docente de la carrera de Ingeniería en Computación.</li> </ul>
Responsabilidades	Asesorar el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular.
Información de contacto	<a href="mailto:genoveva.suing@unl.edu.ec">genoveva.suing@unl.edu.ec</a>
Aprobación	Aceptada

Nombre	Blanca Lucía Iñiguez Auquilla
Rol	Analista y especialista en el área psicopedagógica.
Categoría profesional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Docente de la carrera de Psicopedagogía.</li> </ul>
Responsabilidades	Asesorar en el área psicopedagógica
Información de contacto	<a href="mailto:Lucia.iniguez@unl.edu.ec">Lucía.iniguez@unl.edu.ec</a>
Aprobación	Aceptada

### 1.4. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
WAPIPTDAH	Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.
Usuario	Persona que hará uso del sistema.
ERS	Especificación de requisitos software.
RF	Requisito funcional.
RNF	Requisito no funcional.
RU	Requisito de usuario.
RS	Requisito de sistema.
UNL	Universidad Nacional de Loja.

Usuarios comunes	Usuarios del sistema con rol de usuario común.
Usuarios técnicos	Usuarios del sistema con rol de usuario.
Estudiantes	Usuarios del sistema con rol de paciente.
API	Conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizada por otro software como una capa de abstracción.
TDAH	Trastorno por déficit de atención con hiperactividad.
Slug	Cadena de texto que es utilizada para crear URL amigables y legibles para el usuario.

## 1.5. Referencias

Referencia	Título
Standard IEEE 830 - 1998 [1]	IEEE

## 1.6. Resumen

Se presenta a continuación la descripción de las perspectivas del producto de manera detallada, una descripción de las funcionalidades del proyecto, la caracterización de los usuarios, suposiciones y dependencias. Seguidamente se pasa a la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación necesarios para satisfacer a las partes interesadas.

## 2. Descripción general

### 2.1. Perspectiva del producto

WAPIPTDAH es una aplicación enfocada en la web; por lo tanto, el diseño e implementación de las funcionalidades se basan en enfoques de diseño orientados al mismo ámbito. Esto permitirá que sea utilizado de forma rápida y sencilla con el acceso a internet desde la comodidad de las zonas de estudio como aulas, departamentos de psicopedagogía o en las instalaciones de la UNL. El sistema WAPIPTDAH es independiente de cualquier otro software de similares características.

### 2.2. Roles de usuario

WAPIPTDAH maneja los siguientes roles:

Roles de usuario	
Denominación	Descripción
Usuarios comunes	Usuarios del sistema con rol de usuario común.
Usuarios técnicos	Usuarios del sistema con rol de usuario.
Estudiantes	Usuarios del sistema con rol de paciente.

### 2.3. Funcionalidad del producto

WAPIPTDAH permite a los usuarios la:

- Administración de cuentas: el sistema permite al usuario estar en la capacidad de crear una cuenta para acceder a los contenidos, dar de baja, actualizar y ver información individual. La opción de dar de baja a una cuenta puede ser efectuada por todos los usuarios del sistema.
- Inicio de sesión: el sistema permite al usuario acceder a la cuenta creada mediante credenciales. Las cuentas de usuario deben ser únicas.
- Administración de curso: el sistema permite al usuario estar en la capacidad de crear un curso que permita a los estudiantes registrarse y acceder a los contenidos. Así mismo el usuario puede dar de baja, actualizar y ver información individual del registro. La opción de dar de baja a un curso puede ser efectuada únicamente por los usuarios con privilegios.
- Administración de nivel de TDAH: el sistema permite al usuario agregar, dar de baja, actualizar, ver información y la modificación de información de los niveles. Las operaciones serán llevadas a cabo por el usuario técnico.

- Administración de dominio: el sistema permite al usuario agregar, dar de baja, actualizar, ver información individual y la modificación de contenido. Las operaciones de agregación, modificación y eliminación estarán diferenciadas de acuerdo al rol, por tanto, pueden ser estudiantes, usuarios técnicos y comunes.
- Administración de contenido de estudio: el sistema permite al usuario agregar, dar de baja, actualizar, ver información individual y la modificación de contenido. La opción de dar de baja el contenido del dominio es efectuada únicamente por los usuarios técnicos.
- Administración de resultados: el sistema permite al estudiante guardar los resultados de las actividades realizadas. Así mismo, se pueden ejecutar operaciones tales como: edición, acceso y eliminación del registro.
- Administrar sala de contenido: el sistema permite al usuario común crear una sala de acceso a contenido específico mediante el identificador de la actividad que es un código único. Así mismo, existe la posibilidad de ejecutar operaciones tales como: edición, acceso y eliminación del registro.
- Administrar peticiones: el sistema permite al usuario con privilegios crear, modificar y eliminar los registros de peticiones. Se permite a los usuarios marcar la revisión de cada registro de sala para dar su veredicto de atención o negación.
- Generación de reportes: el sistema permite al usuario seleccionar la generación de reportes sobre los resultados generados por los estudiantes para cada actividad realizada. Los reportes podrán ser generados una vez que los registros de resultados tengan la debida observación agregada.

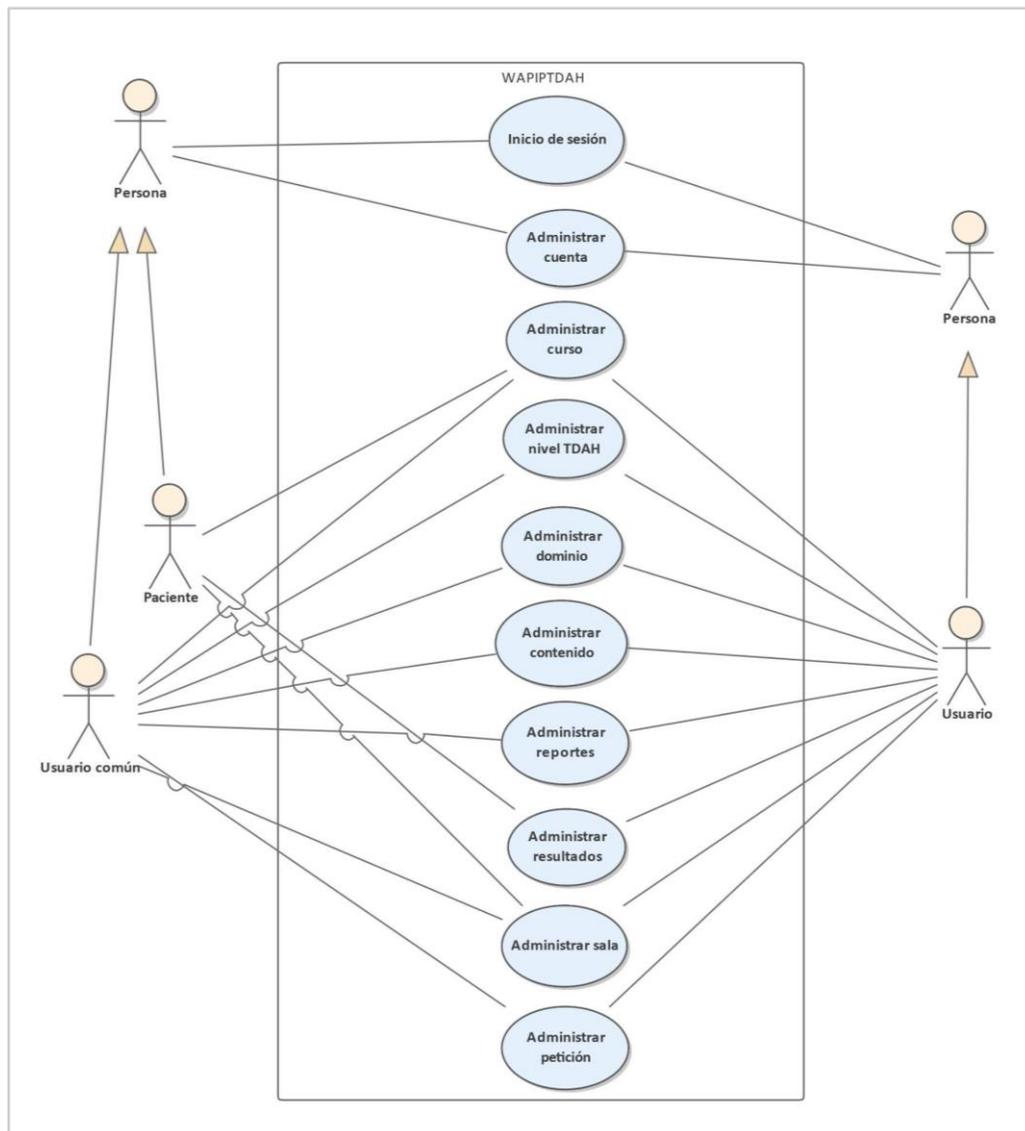


Figura 1 Anexo III. Diagrama de casos de uso para la Aplicación Web WAPIPTDAH.

## 2.4. Características de los usuarios

Tipo de usuario	Usuario técnico.
Formación	Ing. Sistemas, Lic./Dr. en Psicología, Lic./Dr. en Psicopedagogía.
Habilidades	Conocimiento del funcionamiento del sistema.
Actividades	Hace uso del sistema en general.

Tipo de usuario	Usuario común.
Formación	Lic./Dr. en Psicología, Lic./Dr. en Psicopedagogía y otros relacionados.
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso general del sistema.</li> <li>- Conocimiento del proceso de enseñanza/aprendizaje para niños con TDAH.</li> </ul>

Actividades	Acceder a los contenidos de estudio y entrenamiento para someter a los estudiantes con TDAH a las actividades respectivas.
-------------	--

Tipo de usuario	Estudiantes.
Formación	Uso mínimo de dispositivos electrónicos con acceso a Internet.
Habilidades	Uso de aplicaciones e internet.
Actividades	Acceso a los contenidos de estudio.

## 2.5. Restricciones

WAPIPTDAH consta con las siguientes restricciones:

- El sistema será desarrollado exclusivamente para la web.
- El sistema será desarrollado para ser usado con internet.
- Al sistema se accede desde navegador web, especialmente para ordenadores de mesa o portátiles.
- El sistema deberá tener un diseño e implementación sencilla, independiente de la plataforma o del lenguaje de programación.

## 2.6. Suposiciones y dependencias

WAPIPTDAH consta con las siguientes suposiciones y dependencias:

- La especificación de requerimientos es válida a partir de la presente documentación.
- El sistema será accedido siempre que haya conectividad a internet estable.
- Los reportes de actividad se generarán según la situación actual de los registros. En caso de que los registros no estén actualizados, esto no será responsabilidad de los administradores.

## 2.7. Evolución previsible del sistema

WAPIPTDAH consta con la siguiente información de mejora:

- Implementación de nuevos niveles, dominios, contenido de estudio y entrenamiento; y nuevas formas de evaluación didáctica para los estudiantes.

### 3. Requisitos específicos

#### 3.1. Requisitos funcionales

La siguiente sección proporciona la descripción de los requisitos funcionales del proyecto WAPIPTDAH basados en la determinación de sus funcionalidades. Se recomienda una lectura detallada para comprender a fondo los requisitos y necesidades especificadas. A continuación, la **Tabla 1 Anexo III** muestra el resumen de los requisitos funcionales de la aplicación web.

Tabla 1 Anexo III. Especificación de requisitos funcionales.

Requisitos funcionales	
Nombre de requisito	Número de requisito
Inicio de sesión	RF-1
Administrar cuenta	RF-2, RF-3, RF-4, RF-5, RF-42
Administrar nivel TDAH	RF-6, RF-7, RF-8, RF-9, RF-10
Administrar dominios	RF-11, RF-12, RF-13, RF-14, RF-15
Administrar contenido	RF-16, RF-17, RF-21, RF-22, RF-38
Administrar petición	RF-18, RF-19, RF-20
Administrar reportes	RF-23, RF-24, RF-25
Administrar resultados	RF-26, RF-27, RF-30
Administrar sala	RF-28 / RF-29
Administrar curso	RF-31, RF-32, RF-33, RF-35, RF-36, RF-39, RF-40
Buscar registros	RF-34
Administrar petición	RF-42, RF-43

A continuación, se muestran los requisitos funcionales detallados con su respectiva caracterización para su mejor entendimiento.

<b>Número de requisito</b>	RF-1
<b>Nombre de requisito</b>	Inicio de sesión
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los estudiantes, usuarios comunes (psicopedagogos, docentes, estudiantes de la carrera) y usuarios técnicos deben identificarse para acceder a cualquier parte del sistema.
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá el inicio de sesión de los usuarios. Se

	requiere el nombre de usuario y clave generados en el registro para acceder a las funcionalidades.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-2
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar cuenta
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los nuevos usuarios deben registrar una cuenta para acceder al sistema.
<b>Descripción</b>	<p><b>Registro de cuenta:</b> El sistema permitirá el registro de cuentas a los usuarios, donde se requiere: nombre, apellido, correo, número de celular, fecha de nacimiento, dni, username y password.</p> <p>Si es usuario común se debe agregar los campos: área de estudio, estado y género.</p> <p>Si es usuario técnico con rol de usuario se debe agregar los campos: área de operación, fecha de registro y estado.</p> <p>Si es estudiante con rol de paciente debe agregar los campos: contacto de emergencia, dirección, fecha de registro y estado.</p> <p>Adicionalmente, como es una cuenta nueva requiere de nombre de usuario y clave.</p> <p><b>Nota:</b> Los campos fecha de registro, fecha de edición, estado y slug son automáticos.</p>
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-3
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar cuenta
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben registrar una cuenta para acceder al sistema y estar logueado para administrar la cuenta.
<b>Descripción</b>	<p><b>Modificar datos de cuenta:</b> El sistema permitirá la modificación de los datos de las cuentas registradas. Los datos comunes que se podrán modificar incluyen: nombre, apellido, número de celular y fecha de nacimiento. En el caso de los tipos de usuario, las modificaciones se determinarán según las necesidades específicas.</p>
<b>Prioridad del requisito</b>	Medio

<b>Número de requisito</b>	RF-4
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar cuenta
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben registrar una cuenta para acceder al sistema y estar logueado para administrar la cuenta.
<b>Descripción</b>	<b><u>Dar de baja cuenta:</u></b> El sistema permitirá eliminar el registro de una cuenta del sistema.
<b>Prioridad del requisito</b>	Medio

<b>Número de requisito</b>	RF-5
<b>Nombre de requisito</b>	Perfil de usuario
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben registrar una cuenta para acceder al sistema y estar logueados para administrar el perfil.
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá al usuario visualizar su perfil y poder administrar las funcionalidades acordes al rol que desempeñan; si son usuarios técnicos y usuarios comunes tienen la capacidad de administrar el contenido, crear salas, dominios y otros según su capacidad asignada. Si son estudiantes pueden acceder al contenido, administrar la cuenta y acceder a las salas creadas por los usuarios comunes.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-6
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar nivel TDAH
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El sistema permitirá la creación del registro de nivel de TDAH. El usuario debe estar logueado en el sistema.
<b>Descripción</b>	<b><u>Registro de nivel de TDAH:</u></b> El sistema permitirá que únicamente los usuarios técnicos puedan realizar el registro de niveles de TDAH, los cuales están previamente definidos para dos grados del trastorno. La información requerida para el registro incluye: nombre del nivel, número de categorías, grado de dificultad, descripción, slug, estado, fecha de edición y fecha de registro. <b>Nota:</b> Los campos fecha de registro, fecha de edición, estado y

	slug son automáticos.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-7
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar nivel TDAH
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados para administrar los niveles de TDAH. El sistema permite dar de baja un nivel de TDAH.
<b>Descripción</b>	<b><u>Dar de baja nivel de TDAH:</u></b> El sistema permitirá eliminar el registro de los niveles registrados por los usuarios técnicos. El sistema controlará que siempre deben existir los dos niveles de TDAH acordados con las partes interesadas.
<b>Prioridad del requisito</b>	Medio

<b>Número de requisito</b>	RF-8
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar nivel TDAH
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados para administrar la modificación. El sistema permitirá modificar los registros de niveles de TDAH.
<b>Descripción</b>	<b><u>Modificar datos de nivel de TDAH:</u></b> El sistema permitirá la modificación de los datos de los niveles de TDAH que incluye: el nombre, número de categorías, grado de dificultad y descripción. Las modificaciones se llevarán a cabo si la información no está presente en el sistema.
<b>Prioridad del requisito</b>	Medio

<b>Número de requisito</b>	RF-9
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar nivel TDAH
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados para administrar los grados de TDAH. El sistema debe presentar registros de la creación de niveles de TDAH en formato de tarjeta.

<b>Descripción</b>	<b>Listar niveles de TDAH:</b> El sistema mostrará en pantalla los datos de los niveles de TDAH registrados, incluyendo nombre, grado de dificultad y número de categorías en un formato de tarjeta. El sistema mostrará las opciones necesarias de operación como acceso a los datos de dominio y operación de edición y eliminación desde la perspectiva de los usuarios técnicos. Desde la perspectiva de usuarios comunes se presentará el acceso a registros de dominio y registro de petición.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-10
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar nivel TDAH
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El usuario debe estar logueado en el sistema. El sistema debe presentar los registros de la creación de niveles de TDAH.
<b>Descripción</b>	<b>Ver nivel de TDAH:</b> El sistema mostrará en pantalla los datos individuales de los niveles registrados, incluyendo información relevante, la opción de listar los dominios asociados y la posibilidad de editarlo y eliminarlo.
<b>Prioridad del requisito</b>	Medio

<b>Número de requisito</b>	RF-11
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar dominios
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados para registrar dominios. Deben existir registros de nivel de TDAH previos.
<b>Descripción</b>	<b>Registro de dominio:</b> El sistema permitirá al usuario registrar un dominio, incluyendo información como: nombre, descripción, portada, identificador, estado, fecha de registro, fecha de edición y slug. Los usuarios técnicos pueden hacerlo directamente, mientras que los usuarios comunes deben enviar una petición. <b>Nota:</b> Los campos fecha de registro, fecha de edición, estado, identificador y slug son automáticos.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-12
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar dominios
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados para dar de baja un dominio.
<b>Descripción</b>	<b><u>Dar de baja dominio:</u></b> El sistema permitirá eliminar el registro de los dominios añadidos por los usuarios técnicos. Se requerirán los permisos adecuados para realizar esta operación. Los usuarios técnicos podrán eliminarlas directamente con la confirmación respectiva de la operación.
<b>Prioridad del requisito</b>	Medio

<b>Número de requisito</b>	RF-13
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar dominio
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados para modificar un dominio.
<b>Descripción</b>	<b><u>Modificar datos de dominio:</u></b> El sistema permitirá la modificación de los dominios generados, incluyendo datos como nombre, portada y descripción. Los usuarios técnicos podrán realizarlo directamente, mientras que los usuarios comunes enviarán una petición para llevar a cabo la operación.
<b>Prioridad del requisito</b>	Medio

<b>Número de requisito</b>	RF-14
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar dominio
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados para administrar los dominios.
<b>Descripción</b>	<b><u>Listar dominios:</u></b> El sistema permitirá listar en pantalla los dominios generados mostrando la información pertinente como la portada y las opciones necesarias de operación. El sistema mostrará las opciones necesarias de operación como acceso a los datos individuales y acceso a los registros de contenido asociados al dominio.

<b>Prioridad del requisito</b>	Alta
--------------------------------	------

<b>Número de requisito</b>	RF-15
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar dominio
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El sistema debe presentar registros de los dominios existentes. El usuario debe estar logueado en el sistema.
<b>Descripción</b>	<b>Ver dominio:</b> El sistema mostrará en pantalla los datos de los dominios registrados de forma individual en un formato de tarjeta, incluyendo la descripción, el nombre y otra información pertinente. Además, se brindará la opción de editar la información y eliminarla para los usuarios técnicos.
<b>Prioridad del requisito</b>	Medio

<b>Número de requisito</b>	RF-16
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar contenido
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados para cargar contenido.
<b>Descripción</b>	<p><b>Cargar contenido por dominio de TDAH:</b> El sistema permitirá cargar nuevo contenido de estudio/entrenamiento por dominio. Deberá ser evaluado antes de su carga completa en el sistema por parte de los usuarios técnicos de forma personal. Se requerirá proporcionar: nombre, identificador, fecha de edición, tipo de dominio, portada, estado, slug y fecha de registro.</p> <p><b>Cargar contenido individual:</b> El sistema permitirá cargar contenido individual o actividades asociadas a un contenido específico de tipo imagen o video según sea necesario. Se requerirá proporcionar: gráfico/s de actividad (contenido), portada, descripción, respuesta, identificador, tipo de contenido, nivel, slug, estado, fecha de edición y fecha de registro.</p> <p><b>Nota:</b> Los campos fecha de registro, fecha de edición, estado, identificador y slug son automáticos.</p>
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-17
----------------------------	-------

<b>Nombre de requisito</b>	Administrar contenido
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados para dar de baja el contenido seleccionado.
<b>Descripción</b>	<p><b><u>Dar de baja contenido:</u></b> El sistema permitirá al usuario eliminar el contenido que no considere necesario para ese dominio. Si es usuario común, deberá enviar una petición. En caso contrario, la eliminación se realizará directamente con la previa confirmación de la operación.</p> <p><b><u>Dar de baja contenido individual:</u></b> El sistema permitirá al usuario eliminar las actividades que no considere necesarias para ese contenido específico. Si es usuario común, deberá enviar una petición. En caso contrario, la eliminación se realizará directamente con la previa confirmación de la operación.</p>
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-18
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar petición
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El sistema debe notificar a los usuarios técnicos encargados las peticiones existentes independiente del tipo de necesidad.
<b>Descripción</b>	<p><b><u>Notificar Petición:</u></b> El sistema enviará una notificación de la existencia de una o varias peticiones, sin importar el motivo o la necesidad del usuario común. El usuario técnico que tome la petición evaluará la necesidad para determinar su aceptación. Para el registro de la petición se podrá ingresar los campos de: motivo, tipo, estado, estado de revisión, slug, fecha de registro, fecha de edición y descripción de la petición.</p> <p><b>Nota:</b> Los campos de slug, fecha de registro, fecha de edición, estado, estado de revisión se generan de forma automática.</p>
<b>Prioridad del requisito</b>	Medio

<b>Número de requisito</b>	RF-19
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar petición
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados para

	verificar la petición recibida. Los usuarios técnicos verificarán las necesidades de los usuarios comunes.
<b>Descripción</b>	<p><b><u>Verificación de la petición:</u></b> Los usuarios técnicos revisarán las solicitudes para determinar si se aceptan las necesidades de los usuarios comunes. Una vez tomada la decisión, se comunicará el veredicto correspondiente.</p> <p><b><u>Registro de revisión:</u></b> Los usuarios técnicos registran la decisión final, ya sea favorable o no mediante un correo electrónico que recepta los campos: motivo, descripción y decisión.</p>
<b>Prioridad del requisito</b>	Medio

<b>Número de requisito</b>	RF-20
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar petición
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El sistema debe notificar a los usuarios comunes la decisión de los usuarios técnicos sobre la petición enviada.
<b>Descripción</b>	<p><b><u>Notificar decisión:</u></b> El sistema hará llegar una notificación a los usuarios comunes sobre la decisión de la petición enviada. Independientemente de la decisión y motivo, se hará conocer por medio de correo electrónico e internamente a los usuarios comunes.</p>
<b>Prioridad del requisito</b>	Medio

<b>Número de requisito</b>	RF-21
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar contenido
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados para solicitar modificación de contenido.
<b>Descripción</b>	<p><b><u>Modificar contenido:</u></b> El sistema permitirá la modificación del contenido en los dominios. Los datos que se podrán modificar son: nombre, portada y tipo de dominio. Los usuarios técnicos podrán realizar modificaciones directamente, mientras que para los usuarios comunes se deberá enviar una petición.</p> <p><b><u>Modificar contenido individual:</u></b> El sistema permitirá la modificación de las actividades pertenecientes a un contenido específico. Los datos que se podrán modificar son: descripción,</p>

	respuesta, nivel, tipo de contenido y gráficos de actividad (contenido).
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-22
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar contenido
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados para visualizar la lista de contenido registrado.
<b>Descripción</b>	<p><b>Listar contenido, Listar contenido individual:</b> El sistema mostrará en pantalla los contenidos según el dominio seleccionado en formato de lista para el listado de contenido. Por otra parte, se mostrarán las actividades para el listado de contenido individual.</p> <p>Se mostrará la información pertinente como la portada y opciones de operación. El sistema mostrará las opciones necesarias de operación como acceso a los datos individuales y el acceso a los registros asociados de actividades y la actividad como tal desde la perspectiva de los usuarios técnicos.</p>
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-23
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar reportes
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados. El sistema generará un reporte a partir de cada test de estudio/entrenamiento que haya sido respondido.
<b>Descripción</b>	<p><b>Generar reportes de test:</b> El sistema permitirá a los usuarios comunes generar un reporte sobre el test realizado por el estudiante siempre que se haya agregado una observación al resultado en particular. Los reportes se generarán a partir de puntos de interacción como el tiempo, la respuesta seleccionada y el tipo de actividad. Se guardará la fecha de la generación del mismo y otros datos relevantes del estudiante, el contenido y las respuestas.</p> <p>Se permitirá la generación de reportes de todos los resultados asociados a un estudiante.</p>

<b>Prioridad del requisito</b>	Alta
--------------------------------	------

<b>Número de requisito</b>	RF-24
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar reportes
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados. El sistema permitirá observar el reporte del test de forma detallada.
<b>Descripción</b>	<b>Ver reporte de test:</b> El sistema permitirá mostrar la información del reporte en base a las actividades realizadas. Mostrará opciones de operación tales como: edición y eliminación desde la perspectiva del usuario común.
<b>Prioridad del requisito</b>	Medio

<b>Número de requisito</b>	RF-25
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar reportes
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados. El sistema permitirá observar en una lista todos los reportes generados.
<b>Descripción</b>	<b>Ver lista de reportes:</b> El sistema mostrará la información de los reportes generados en un formato de tabla. El sistema mostrará las opciones de operaciones pertinentes tales como: edición y eliminación desde la perspectiva del usuario común. Existirá la posibilidad de listar reportes en base al nombre del estudiante, una fecha específica, el número de cédula o en un rango de días previos.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-26
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar resultados
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados. El sistema permitirá observar en una lista todos los resultados de los test respondidos.

<b>Descripción</b>	<b>Ver lista de resultados:</b> El sistema mostrará la información de los test respondidos hasta el momento. Se podrán visualizar los resultados realizados por los estudiantes con la posibilidad de listar resultados en base al nombre del mismo, una fecha específica, el número de cédula o en un rango de días previos. El sistema mostrará las opciones de operaciones pertinentes tales como: edición, generación de reporte y eliminación desde la perspectiva del usuario común.
<b>Prioridad del requisito</b>	Medio

<b>Número de requisito</b>	RF-27
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar resultados
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados. El sistema permitirá observar la información de un resultado específico.
<b>Descripción</b>	<b>Ver resultados:</b> El sistema permitirá observar la información del resultado en base a una respuesta. Estos serán detallados de forma individual para facilitar un panorama amplio previo a la generación del reporte. Mostrará opciones de operación tales como edición, generación de reporte y eliminación desde la perspectiva del usuario común.
<b>Prioridad del requisito</b>	Medio

<b>Número de requisito</b>	RF-28
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar sala
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados. El sistema permitirá a los usuarios comunes generar un código de sala.
<b>Descripción</b>	<b>Crear sala de contenido:</b> El sistema permitirá a los usuarios comunes crear una sala para acceder a contenido de una actividad específica que se utiliza en la evaluación de los estudiantes. Se podrán agregar datos como: anotaciones, código de actividad, nombre, slug, estado, fecha de edición, estado de atención y fecha de registro de la sala. <b>Nota:</b> Los campos slug, estado, fecha de edición, estado de atención y fecha de registro de la sala son automáticos.

<b>Prioridad del requisito</b>	Alta
--------------------------------	------

<b>Número de requisito</b>	RF-29
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar sala
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados. El sistema permitirá a los estudiantes acceder a un contenido específico mediante un código de actividad.
<b>Descripción</b>	<b>Acceder a sala de contenido:</b> El sistema permitirá que los estudiantes accedan exclusivamente al contenido específico de evaluación utilizando un código de actividad concedido por un usuario común.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-30
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar resultados
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El sistema permitirá almacenar los resultados de los test respondidos por los estudiantes. Los estudiantes deben estar logueados en el sistema.
<b>Descripción</b>	<b>Guardar resultados:</b> El sistema permitirá a los estudiantes almacenar los resultados de los test completados para generar reportes posteriormente. Los usuarios comunes podrán modificar o agregar información a un resultado, como observaciones.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-31
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar curso
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados para registrar el curso. Se crean exclusivamente por los usuarios comunes.
<b>Descripción</b>	<b>Registro de curso:</b> El sistema permitirá a los usuarios comunes registrar cursos, proporcionando información como:

	<p>nombre, descripción, slug, identificador, estado, fecha de edición y fecha de registro.</p> <p><b>Nota:</b> Los campos slug, identificador, estado, fecha de edición y fecha de registro son automáticos.</p>
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-32
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar curso
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados para registrarse en un curso. Los estudiantes exclusivamente se registran en un curso.
<b>Descripción</b>	<b><u>Registrarse en un curso:</u></b> El sistema permitirá que un estudiante se registre en un curso. Permitirá que el estudiante pertenezca al curso de un usuario común específico. Este registro es único.
<b>Prioridad del requisito</b>	Medio

<b>Número de requisito</b>	RF-33
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar curso
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados. El sistema permite observar en una lista todos los cursos existentes.
<b>Descripción</b>	<b><u>Ver lista de cursos:</u></b> El sistema mostrará los cursos registrados actualmente en formato de tabla. Para los usuarios comunes se mostrarán los cursos que ha creado. Cada curso cuenta con la opción de registro para los estudiantes desde la perspectiva de estos. Desde la perspectiva de los usuarios comunes se mostrará las opciones de operación tales como edición, eliminación y acceso a la lista de estudiantes inscritos. Existirá la posibilidad de filtrar los cursos por nombre y una fecha específica.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-34
----------------------------	-------

<b>Nombre de requisito</b>	Buscar registros
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados. El sistema permitirá buscar registros.
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá buscar registros en el sistema acorde al rol de usuario y necesidades especificadas. Existirá la posibilidad de filtrar registros por nombre, fecha específica, cédula de identidad en caso de estudiantes y un rango de días previos según sea la necesidad.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-35
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar curso
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados. El sistema permite actualizar los datos de los cursos registrados.
<b>Descripción</b>	<b>Modificar datos de curso:</b> El sistema permitirá actualizar los datos de los cursos generados. Los datos que se pueden editar son: nombre y descripción.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-36
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar curso
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados. El sistema permite dar de baja los cursos registrados.
<b>Descripción</b>	<b>Dar de baja curso:</b> El sistema permitirá dar de baja a los registros de curso para tener la información actualizada.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-37
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar curso
<b>Tipo</b>	Requisito

<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados. El sistema permite acceder a la información de los cursos registrados
<b>Descripción</b>	<b>Ver curso:</b> El sistema permitirá observar la información de los registros de cursos de forma individual. Al acceder a la información del curso se mostrará la lista de estudiantes inscritos.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-38
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar contenido
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados. El sistema permite acceder a la información de los cursos registrados
<b>Descripción</b>	<b>Ver contenido:</b> El sistema permitirá observar la información de los registros de contenido de forma individual. Esta información será acorde a las necesidades específicas. Se presentarán las opciones de operación de edición y eliminación en caso desde la perspectiva de los usuarios comunes.  <b>Ver contenido individual:</b> El sistema permitirá observar la información de los registros de actividades de forma individual. Esta información será acorde a las necesidades específicas. Se mostrará la opción de resolución de la actividad desde la perspectiva de los estudiantes.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-39
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar cursos
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados. El sistema permite acceder a la información de los estudiantes inscritos en un curso.
<b>Descripción</b>	<b>Ver registro de estudiante:</b> El sistema permitirá observar la información de estudiantes inscritos en un curso específico de forma individual.

<b>Prioridad del requisito</b>	Alta
--------------------------------	------

<b>Número de requisito</b>	RF-40
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar curso
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados. El sistema permite observar en una lista todos los estudiantes inscritos en un curso.
<b>Descripción</b>	<b>Ver lista de estudiantes:</b> El sistema permitirá observar los registros de los estudiantes inscritos en un curso específico en formato de tabla. Se presentará la opción de operación de visualización de la información del estudiante. Al acceder a los datos del estudiante se mostrará la tarjeta de datos del mismo.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-41
<b>Nombre de requisito</b>	Recuperar cuenta
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El sistema permitirá a los usuarios cambiar las contraseñas de acceso a sus cuentas.
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá a los usuarios cambiar su contraseña de acceso desde el inicio de sesión en caso de olvidar las credenciales.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-42
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar petición
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados para administrar las peticiones.
<b>Descripción</b>	<b>Listar peticiones generales:</b> El sistema permitirá listar en pantalla las peticiones generadas hasta el momento en un formato de tabla. El sistema mostrará las opciones necesarias de operación como acceso a los datos individuales. Existirá la posibilidad de filtrar los registros de petición por una fecha

	<p>específica y por el tipo de la misma.</p> <p><b>Listar peticiones pendientes:</b> El sistema permitirá listar en pantalla las peticiones generadas hasta el momento y que no hayan sido atendidas en formato de tabla. El sistema mostrará las opciones necesarias de operación como acceso a los datos individuales y operación de atención y eliminación. Existirá la posibilidad de filtrar los registros de petición por una fecha específica y por el tipo de la misma.</p> <p><b>Listar peticiones atendidas:</b> El sistema permitirá listar en pantalla las peticiones generadas hasta el momento y que hayan sido atendidas en formato de tabla. El sistema mostrará las opciones necesarias de operación como acceso a los datos individuales y eliminación. Existirá la posibilidad de filtrar los registros de petición por una fecha específica y por el tipo de la misma.</p>
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RF-43
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar petición
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	Los usuarios deben tener una cuenta y estar logueados. El sistema permitirá observar el registro de petición.
<b>Descripción</b>	<b>Ver petición:</b> El sistema permitirá mostrar la información de la petición. Mostrará opciones de operación tales como: edición y eliminación desde la perspectiva del usuario común.
<b>Prioridad del requisito</b>	Medio

## 3.2. Requisitos no funcionales

### 3.2.1. Requisitos de rendimiento

- WAPIPTDAH soportará acceso simultáneo al contenido de estudio, de tal forma que, no afecten la disponibilidad de la información ni el funcionamiento del sistema.

### 3.2.2. Seguridad

- WAPIPTDAH garantiza la confiabilidad, la seguridad y el desempeño del sistema informático a los diferentes usuarios.
- WAPIPTDAH asegura la confidencialidad de las contraseñas mediante la implementación de mecanismos de seguridad tales como cifrados, acceso mediante tokens u otros relacionados.

- WAPIPTDAH garantiza la seguridad en las operaciones mediante la implementación de controles y mensajes de confirmación para evitar el uso malintencionado de las operaciones.
- WAPIPTDAH maneja la seguridad frente a ataques comunes como: inyección SQL, XSS y path traversal.

### 3.2.3. Fiabilidad

- WAPIPTDAH presentará una interfaz sencilla e intuitiva de usar.
- La interfaz gráfica de WAPIPTDAH se desarrollará de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por los beneficiarios del sistema y plasmada en los prototipos de interfaz.

### 3.2.4. Disponibilidad

- WAPIPTDAH estará disponible para los usuarios las 24 horas durante 7 días, con excepción de los días que se encuentre en mantenimiento.

### 3.2.5. Mantenibilidad

- WAPIPTDAH debe disponer de documentación para que los encargados del mantenimiento sean capaces de implementar las actualizaciones.

### 3.2.6. Portabilidad

- WAPIPTDAH se podrá ejecutar en ordenadores con navegador web y conexión a internet.
- WAPIPTDAH se desarrollará sobre el framework Django para el desarrollo de aplicaciones web en backend.
- WAPIPTDAH se desarrollará sobre el framework React para el desarrollo de aplicaciones web en frontend.

### 3.2.7. Requisitos no funcionales específicos

<b>Número de requisito</b>	RNF-1
<b>Nombre de requisito</b>	Interfaz Gráfica
<b>Tipo</b>	Requisitos
<b>Descripción</b>	El prototipo del sistema necesita una interfaz gráfica web que sea sensible y amigable con el usuario.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RNF-2
----------------------------	-------

<b>Nombre de requisito</b>	Accesibilidad
<b>Tipo</b>	Requisitos
<b>Descripción</b>	El prototipo del sistema permite al usuario acceder a su cuenta implementando un nombre de usuario y clave de seguridad.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RNF-3
<b>Nombre de requisito</b>	Seguridad
<b>Tipo</b>	Requisitos
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se maneja el protocolo HTTP o HTTPS.</li> <li>• Las peticiones del cliente al servidor se validan con tokens de seguridad.</li> </ul>
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RNF-4
<b>Nombre de requisito</b>	Disponibilidad
<b>Tipo</b>	Requisitos
<b>Descripción</b>	El prototipo del sistema estará disponible 24 horas al día para los usuarios, a excepción de los días que se encuentre en mantenimiento.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RNF-5
<b>Nombre de requisito</b>	Usabilidad
<b>Tipo</b>	Requisitos
<b>Descripción</b>	El prototipo del sistema será fácil de usar, con un bajo porcentaje de errores y proporcionará ayudas para el aprendizaje del usuario.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RNF-6
<b>Nombre de requisito</b>	Confiablez
<b>Tipo</b>	Requisitos
<b>Descripción</b>	El prototipo del sistema garantizará la protección de los datos del acceso no autorizado.

<b>Prioridad del requisito</b>	Alta
--------------------------------	------

<b>Número de requisito</b>	RNF-7
<b>Nombre de requisito</b>	Operacional
<b>Tipo</b>	Requisitos
<b>Descripción</b>	El prototipo del sistema debe estar presto 100% en las funciones operacionales de los servicios ofrecidos desde la primera versión prototipo.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RNF-8
<b>Nombre de requisito</b>	Desarrollo
<b>Tipo</b>	Requisitos
<b>Descripción</b>	El prototipo soportará múltiples peticiones en la arquitectura cliente-servidor. Las múltiples peticiones no afectan al rendimiento del sistema en general.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RNF-9
<b>Nombre de requisito</b>	Ambientales
<b>Tipo</b>	Requisitos
<b>Descripción</b>	El prototipo del sistema soportará las múltiples cargas de peticiones.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RNF-10
<b>Nombre de requisito</b>	Regulatorios
<b>Tipo</b>	Requisitos
<b>Descripción</b>	El sistema debe mantenerse bajo las normativas de la seguridad de la información propuestas por el Parlamento Andino que se encargan de asegurar la confidencialidad, disponibilidad e integridad de la información personal.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RNF-11
<b>Nombre de requisito</b>	Éticos
<b>Tipo</b>	Requisitos
<b>Descripción</b>	La información pedida por el sistema para el registro de cuentas será únicamente la necesaria sin abordar temas personales del tipo amoroso, salud física y emocional.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

### 3.3. Requisitos de sistema

La sección muestra los requisitos de sistema que abarca WAPIPTDAH para la obtención de una solución óptima y con calidad, para la satisfacción de las necesidades de las partes interesadas.

<b>Número de requisito</b>	RS-01
<b>Nombre de requisito</b>	Disponibilidad de servicios
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El usuario tiene a disposición los servicios las 24 horas del día
<b>Descripción</b>	El sistema estará disponible para el usuario las 24 horas del día. En caso de que el sistema experimente una interrupción o los servicios no estén disponibles, se solucionará durante el horario laboral en la primera versión del prototipo. Adicionalmente, la disponibilidad se verá afectada en los días que se encuentre en mantenimiento.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RS-02
<b>Nombre de requisito</b>	Soporte de múltiples peticiones
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El sistema soportará múltiples peticiones
<b>Descripción</b>	El sistema soportará consultas simultáneas de tal forma que, las consultas no afecten la disponibilidad de la información ni el funcionamiento de los módulos del sistema.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RS-03
----------------------------	-------

<b>Nombre de requisito</b>	Visibilidad
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El sistema presentará un diseño vistoso
<b>Descripción</b>	El sistema deberá sustentar las métricas de calidad visual, respetando las normas establecidas por las partes interesadas.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RS-04
<b>Nombre de requisito</b>	Seguridad de parámetros
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El sistema implementará controles de entrada de datos.
<b>Descripción</b>	El sistema implementará mecanismos de control de acceso para evitar ataques a la seguridad e integridad de los datos.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RS-05
<b>Nombre de requisito</b>	Claves seguras
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El sistema otorga seguridad de inicio de sesión
<b>Descripción</b>	El sistema guardará las claves de cuentas de usuario de forma segura con el objetivo de asegurar la integridad de los datos.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RS-06
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar información
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El sistema permite a los usuarios administrar la información que sea capaz en su rol específico.
<b>Descripción</b>	El sistema deberá contar con formularios claros, sencillos y con las debidas indicaciones para el registro, modificación y eliminación de elementos. Así mismo los registros deben mostrarse en lista o tabla según sea necesario.

<b>Prioridad del requisito</b>	Alta
--------------------------------	------

<b>Número de requisito</b>	RS-07
<b>Nombre de requisito</b>	Generar reportes
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El sistema puede generar reportes de avance
<b>Descripción</b>	El sistema puede recopilar información de las actividades de estudio resueltas para generar un reporte de los avances según las calificaciones obtenidas.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

### 3.4. Requisitos de usuario

La sección muestra los requisitos de usuario esenciales que abarca WAPIPTDAH para la obtención de una solución óptima y con calidad para la satisfacción de las necesidades de las partes interesadas.

<b>Número de requisito</b>	RU-01
<b>Nombre de requisito</b>	Accesibilidad
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El usuario debe acceder al sistema desde cualquier dispositivo
<b>Descripción</b>	El usuario podrá acceder al sistema desde cualquier dispositivo solo con la disponibilidad de internet y un navegador web.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RU-02
<b>Nombre de requisito</b>	Administración de cuenta
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El usuario puede crear, modificar, dar de baja su cuenta
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá crear cuentas para los usuarios para poder acceder a los contenidos de estudio y entrenamiento. El sistema permite modificar y dar de baja la cuenta.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RU-03
<b>Nombre de requisito</b>	Administración de contenido
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El usuario puede administrar el contenido de estudio/entrenamiento
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá administrar el contenido según la actividad que desempeñe; si es usuario técnico puede agregar nuevo contenido y actividades, según el dominio y nivel del grado de TDAH. Así mismo se puede modificar y dar de baja los registros pertinentes. Por otro lado, si es usuario común deberá enviar una petición para ciertas operaciones.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RU-04
<b>Nombre de requisito</b>	Administración de nivel de TDAH
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El usuario puede administrar los niveles de TDAH
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá administrar un nivel de TDAH según la actividad que desempeñe; si es usuario técnico puede agregar nuevo nivel para los test de estudio. Así mismo se puede modificar y dar de baja los registros pertinentes.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RU-05
<b>Nombre de requisito</b>	Administrar perfil
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El sistema permite administrar el perfil de usuario.
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá al usuario administrar su cuenta con acceso a operaciones tales como: edición y dar de baja la cuenta.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RU-06
<b>Nombre de requisito</b>	Administración de curso

<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El usuario puede administrar los cursos
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá administrar los cursos según la actividad que desempeñe; si es usuario común puede agregar nuevo curso para acoger a los estudiantes asignados Así mismo se puede modificar y dar de baja los registros pertinentes. Por otro lado, los estudiantes pueden registrarse a un curso único.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RU-07
<b>Nombre de requisito</b>	Administración de dominio
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El usuario puede administrar los dominios de los niveles de TDAH
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá administrar los dominios según la actividad que desempeñe; si es usuario técnico puede agregar dominios. Así mismo se pueden modificar y dar de baja los registros pertinentes. Por otro lado, los usuarios comunes deben enviar una petición para realizar una operación sobre el registro de dominio.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RU-08
<b>Nombre de requisito</b>	Administración de salas
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El usuario puede administrar las salas de acceso a contenido
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá administrar la creación de salas. Los usuarios comunes pueden registrar los identificadores de contenido para un registro de sala junto a las indicaciones respectivas. Mientras que los estudiantes pueden ingresar estos identificadores para acceder a las actividades de forma directa.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RU-09
----------------------------	-------

<b>Nombre de requisito</b>	Administración de resultados
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El usuario puede administrar los resultados de los test de estudio/entrenamiento
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá gestionar los resultados de las actividades. Por un lado, los usuarios comunes podrán modificar los registros de actividad una vez que estas finalicen, eliminar el registro y generar un reporte del mismo. Por otro lado, los usuarios técnicos únicamente podrán eliminar el registro en caso de ser requerido.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

<b>Número de requisito</b>	RU-10
<b>Nombre de requisito</b>	Administración de reportes
<b>Tipo</b>	Requisito
<b>Característica</b>	El usuario puede administrar reportes en base a resultados de una actividad
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá administrar los reportes generados por los estudiantes en base a un resultado específico. Así mismo, se puede observar la lista de los generados hasta el momento con las respectivas opciones de operación tales como: edición, eliminación y visualización del registro individual.
<b>Prioridad del requisito</b>	Alta

## 4. Apéndices

N/A

## 5. Bibliografía

- [1] E. Stephen y E. Mit, "Evaluation of software requirement specification based on IEEE 830 quality properties", Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol., vol. 10, núm. 4, p. 1396, 2020.

## **Anexo 4.** Historias de usuario



**Ingeniería en Ciencias de  
la Computación**

---

## **Especificación de historias de usuario**

**Proyecto: Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.**

**Versión 1.1**

---

---

### **Elaborado por:**

Cristóbal Jonathan Ríos Simancas

### **Revisado y Aprobado por:**

Ing. Genoveva Jackelinne Suing Albito, Mg.Sc.

### **Revisado y Aprobado por:**

Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.

---

**Noviembre 2023**

---

## Historial de versiones

Versión	Fecha	Revisión	Historial de cambios	Autor	Verificación
1.0	01/11/2023	01/11/2023	Primera revisión	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc. Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.
1.1	08/11/2023	08/11/2023	Cambios en redacción	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc. Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.

## Ficha del documento

### LEGALIZACIÓN DE APROBACIÓN DE LAS HISTORIAS DE USUARIO PARA LA APLICACIÓN WAPIPTDAH

E = Elaboración de las historias de usuario de WAPIPTDAH.

R = Encargado que revisó las historias de usuario de WAPIPTDAH.

A = Encargado de la aprobación de las historias de usuario de WAPIPTDAH.

Cargo	Autor	E	R	A	Verificación
Tesista	Cristobal Jonathan Rios Simancas	x			
Revisor	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc.		x	x	
Revisor Especialista	Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.		x	x	

# Contenido

<b>Historial de versiones</b>	215
<b>Ficha del documento</b>	216
<b>1 Introducción</b>	218
1.1 Propósito	218
1.2 Alcance	218
1.3 Personal involucrado	218
1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas	219
<b>2 Descripción general</b>	219
2.1 Perspectiva del producto	219
2.2 Funcionalidad del producto	220
2.3 Características de los usuarios	221
2.4 Evolución previsible del sistema	222
<b>3 Especificación de historias de usuario</b>	222
3.1 Historias de Usuario	222

# 1. Introducción

El presente documento es una especificación de las historias de usuario para el desarrollo del prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con TDAH. Esta especificación se ha estructurado basándose en los esquemas propuestos para el desarrollo de historias de usuario.

La presente sección muestra la descripción del propósito, el alcance, las definiciones y acrónimos, las referencias, así como el personal involucrado en la realización del presente documento.

## 1.1. Propósito

El presente documento muestra la especificación de las historias de usuario para el desarrollo de un prototipo de plataforma web destinada a la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con TDAH. Por lo tanto, el objetivo es determinar el flujo de las funcionalidades esenciales del sistema tomando como base los requerimientos del mismo.

La documentación fue revisada y aprobada por las partes interesadas: Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc., y el director del trabajo de integración curricular: Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc. para determinar si las historias de usuario han sido redactadas de manera efectiva.

## 1.2. Alcance

El desarrollo del prototipo de la plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con TDAH, tiene como objetivo principal agilizar los procesos de estudio para los estudiantes que presentan este trastorno. Actualmente, dichos procesos se llevan a cabo de forma manual, siguiendo los lineamientos propuestos por los docentes y psicopedagogos encargados. En consecuencia, se pretende gestionar el contenido para abordar las necesidades educativas especiales de los estudiantes (pacientes) con este tipo de trastorno. Además, se busca administrar los usuarios que harán uso del sistema, manejar el contenido y su actualización, así como gestionar las salas de acceso para dicho contenido.

## 1.3. Personal involucrado

Nombre	Cristobal Jonathan Rios Simancas
Rol	Analista y constructor de historias de usuario
Categoría profesional	Estudiante de la carrera de Computación
Responsabilidades	Análisis, diseño y construcción de las historias de usuario del aplicativo
Información de contacto	<a href="mailto:cristobal.rios@unl.edu.ec">cristobal.rios@unl.edu.ec</a>
Aprobación	Aceptada

Nombre	Genoveva Jackelinne Suing Albito
Rol	- Director de Trabajo de Integración Curricular. - Analista de modelos.
Categoría profesional	- Ingeniero en Sistemas. - Docente de la carrera de Ingeniería en Computación.
Responsabilidades	Asesorar el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular
Información de contacto	<a href="mailto:genoveva.suing@unl.edu.ec">genoveva.suing@unl.edu.ec</a>
Aprobación	Aceptada

Nombre	Blanca Lucía Iñiguez Auquilla
Rol	Analista y especialista en el área psicopedagógica
Categoría profesional	- Docente de la carrera de Psicopedagogía
Responsabilidades	Asesorar en el área psicopedagógica
Información de contacto	<a href="mailto:Lucía.iniguez@unl.edu.ec">Lucía.iniguez@unl.edu.ec</a>
Aprobación	Aceptada

#### 1.4. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
WAPIPTDAH	Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.
Usuario	Persona que hará uso del sistema.
Usuarios comunes	Usuarios del sistema con rol de usuariocomún.
Usuarios técnicos	Usuarios del sistema con rol de usuario.
Estudiantes	Usuarios del sistema con rol de paciente.
UH	Historias de usuario.
UNL	Universidad Nacional de Loja.
TDAH	Trastorno por déficit de atención con hiperactividad.

## 2. Descripción general

### 2.1. Perspectiva del producto

WAPIPTDAH es una aplicación enfocada en la web; por lo tanto, el diseño e implementación de las funcionalidades se basan en enfoques de diseño orientados al mismo ámbito. Esto permitirá que sea utilizado de forma rápida y sencilla con el acceso a internet desde la comodidad de las zonas de estudio como

aulas, departamentos de psicopedagogía o en las instalaciones de la UNL. El sistema WAPIPTDAH es independiente de cualquier otro software de similares características.

## **2.2. Funcionalidad del producto**

WAPIPTDAH permite a los usuarios la:

- Administración de cuentas: el sistema permite al usuario estar en la capacidad de crear una cuenta para acceder a los contenidos, dar de baja, actualizar y ver información individual. La opción de dar de baja a una cuenta puede ser efectuada por todos los usuarios del sistema.
- Inicio de sesión: el sistema permite al usuario acceder a la cuenta creada mediante credenciales. Las cuentas de usuario deben ser únicas.
- Administración de curso: el sistema permite al usuario estar en la capacidad de crear un curso que permita a los estudiantes registrarse y acceder a los contenidos. Así mismo el usuario puede dar de baja, actualizar y ver información individual del registro. La opción de dar de baja a un curso puede ser efectuada únicamente por los usuarios con privilegios.
- Administración de nivel de TDAH: el sistema permite al usuario agregar, dar de baja, actualizar, ver información y la modificación de información de los niveles. Las operaciones serán llevadas a cabo por el usuario técnico.
- Administración de dominio: el sistema permite al usuario agregar, dar de baja, actualizar, ver información individual y la modificación de contenido. Las operaciones de agregación, modificación y eliminación estarán diferenciadas de acuerdo al rol, por tanto, pueden ser estudiantes, usuarios técnicos y comunes.
- Administración de contenido de estudio: el sistema permite al usuario agregar, dar de baja, actualizar, ver información individual y la modificación de contenido. La opción de dar de baja el contenido del dominio es efectuada únicamente por los usuarios técnicos.
- Administración de resultados: el sistema permite al estudiante guardar los resultados de las actividades realizadas. Así mismo, se pueden ejecutar operaciones tales como: edición, acceso y eliminación del registro.
- Administrar sala de contenido: el sistema permite al usuario común crear una sala de acceso a contenido específico mediante el identificador de la actividad que es un código único. Así mismo, existe la posibilidad de ejecutar operaciones tales como: edición, acceso y eliminación del registro.

- Administrar peticiones: el sistema permite al usuario con privilegios crear, modificar y eliminar los registros de peticiones. Se permite a los usuarios marcar la revisión de cada registro de sala para dar su veredicto de atención o negación.
- Generación de reportes: el sistema permite al usuario seleccionar la generación de reportes sobre los resultados generados por los estudiantes para cada actividad realizada. Los reportes podrán ser generados una vez que los registros de resultados tengan la debida observación agregada.

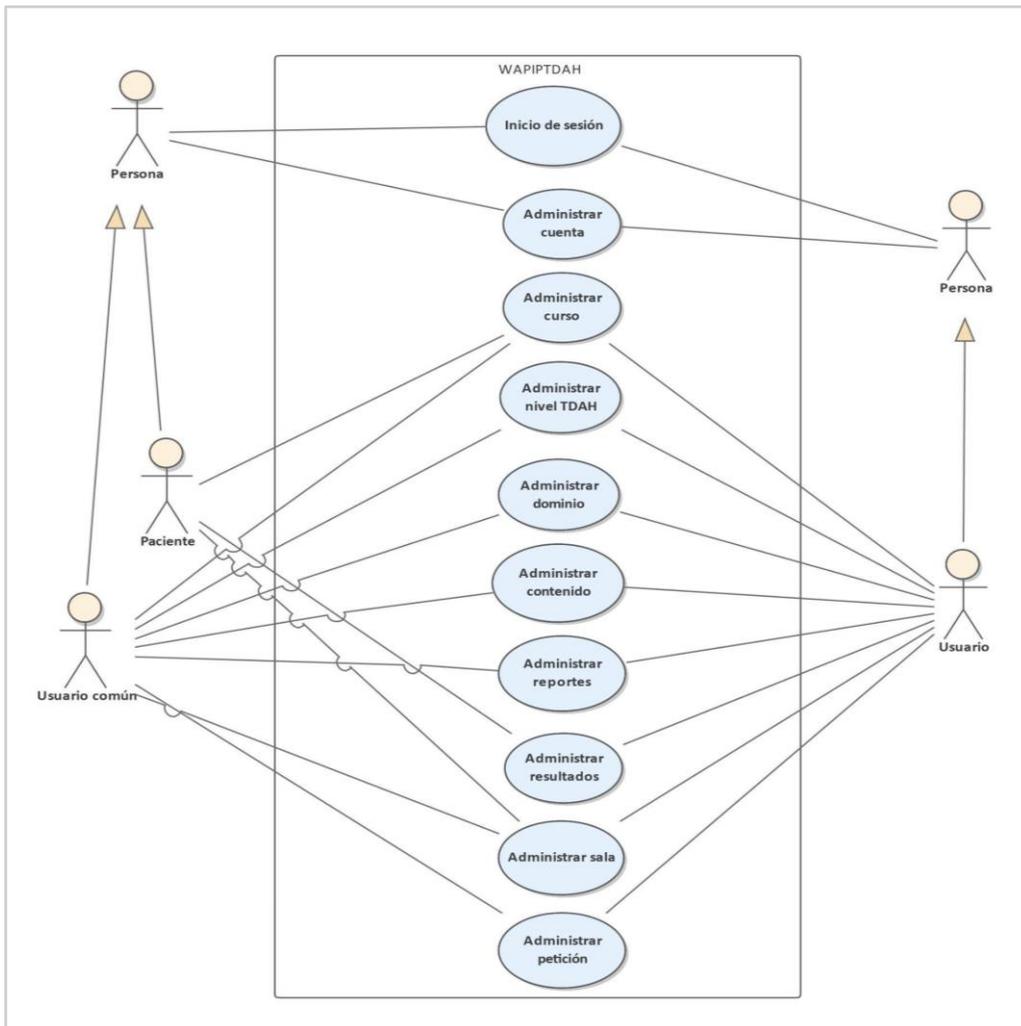


Fig 1 Anexo IV. Diagrama de casos de uso para WAPIPTDAH.

### 2.3. Características de los usuarios

Tipo de usuario	Usuario técnico
Formación	Ing. Sistemas, Lic./Dr. en Psicología, Lic./Dr. en Psicopedagogía
Habilidades	Conocimiento del funcionamiento del sistema
Actividades	Hace uso del sistema en general

Tipo de usuario	Usuario común
Formación	Lic./Dr. en Psicología, Lic./Dr. en Psicopedagogía y otros relacionados
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso general del sistema.</li> <li>- Conocimiento del proceso de enseñanza/aprendizaje para niños con TDAH.</li> </ul>
Actividades	Acceder a los contenidos de estudio y entrenamiento para someter a los estudiantes con TDAH a las actividades respectivas

Tipo de usuario	Estudiantes
Formación	Uso mínimo de dispositivos electrónicos con acceso a Internet
Habilidades	Uso de aplicaciones e internet
Actividades	Acceso a los contenidos de estudio

## 2.4. Evolución previsible del sistema

WAPIPTDAH consta con la siguiente información de mejora:

- Implementación de nuevos niveles, dominios, contenido de estudio y nuevas formas de evaluación didáctica para los estudiantes.

## 3. Especificación de historias de usuario

### 3.1. Historias de Usuario

La siguiente sección proporciona una de las historias de usuario que se desarrollaron en base a los requerimientos obtenidos. Se recomienda una lectura detallada para comprender a fondo las funcionalidades especificadas, por lo tanto, para acceder a la documentación completa debe seguir el siguiente enlace:

- [Documentación – Historias de Usuario](#)

Tabla 1 Anexo IV. Modelo de historia de usuario - Inicio de sesión.

Historia de usuario			
ID: H001	Inicio de sesión		
Usuario/Rol	Todos los usuarios	Prioridad en negocio	Alta
Iteración	1	Riesgo en desarrollo	Alta
Referencia de requerimiento	RF-1		
Descripción	Como usuario, quiero poder iniciar sesión en la plataforma, para de esta forma acceder a mi perfil y realizar acciones dentro del sistema.		
Nro	Escenario	Criterio de aceptación	

1	Acceder al sistema con las credenciales de registro de cuenta	<ul style="list-style-type: none"><li>• Como usuario, deseo poder ingresar mi usuario y contraseña para iniciar sesión en el sistema.</li><li>• Se debe mostrar un formulario para ingresar datos como el usuario y la contraseña.</li><li>• Debe existir la opción para dar paso al inicio de sesión.</li><li>• Se realizará una verificación de las credenciales para determinar el acceso al sistema.</li><li>• En caso de ingresar credenciales inexistentes, se mostrará una alerta o mensaje de error.</li><li>• Se proporcionarán instrucciones para orientar el llenado de los campos de inicio de sesión.</li><li>• No se permitirá recordar la información de inicio de sesión para garantizar la seguridad.</li></ul>
---	---	--

## **Anexo 5.** Arquitectura de software



**Ingeniería en Ciencias de  
la Computación**

---

## **Documento Arquitectura de Software**

**Proyecto: Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.**

**Versión 1.2**

---

---

**Elaborado por:**

Cristóbal Jonathan Ríos Simancas

**Revisado y Aprobado por:**

Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc.

---

**Noviembre 2023**

---

## Historial de versiones

Versión	Fecha	Revisión	Historial de cambios	Autor	Verificación
1.0	08/11/2023	08/11/2023	Primera revisión	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc.
1.1	15/11/2023	15/11/2023	Cambios en redacción y mejora de calidad de imágenes	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc.
1.2	22/11/2023	22/11/2023	Última revisión	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc.

## Ficha del documento

### LEGALIZACIÓN DE APROBACIÓN DE LA ARQUITECTURA 4+1 DE LA APLICACIÓN WAPIPTDAH

E = Encargado que realizó los diagramas de arquitectura de WAPIPTDAH.

R = Encargado que revisó los diagramas de arquitectura de WAPIPTDAH.

A = Encargado de la aprobación de los diagramas de arquitectura de WAPIPTDAH.

Cargo	Autor	E	R	A	Verificación
Tesista	Cristobal Jonathan Rios Simancas	x			
Revisor	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc.		x	x	

# Contenido

<b>Historial de versiones</b> - - - - -	226
<b>Ficha del documento</b> - - - - -	226
<b>1. Descripción general</b> - - - - -	228
1.1 Propósito - - - - -	228
1.2 Alcance - - - - -	228
1.3 Personal involucrado - - - - -	228
1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas - - - - -	229
1.5 Referencias - - - - -	229
<b>2. Descripción general</b> - - - - -	229
2.1 Perspectiva del producto - - - - -	229
2.2 Descripción global - - - - -	229
2.3 Representación de la arquitectura - - - - -	230
<b>3. Especificación de arquitectura de software</b> - - - - -	230
3.1 Vista de escenarios - Diagrama de casos de uso - - - - -	230
3.2 Vista lógica - Diagrama de clase - - - - -	237
3.3 Vista de procesos- Diagrama de actividad - - - - -	239
3.4 Vista de despliegue- Diagrama de componentes - - - - -	240
3.5 Vista física- Diagrama de despliegue - - - - -	241
<b>4. Apéndices</b> - - - - -	242
<b>5. Referencias</b> - - - - -	242

# 1. Descripción general

El presente documento contiene la arquitectura de software de la aplicación web, la cual es muy importante para que se pueda desarrollar de manera exitosa el producto de software. Esta arquitectura posibilita establecer el comportamiento e interacción del sistema, proporcionando una visión clara de lo que se espera construir. Por lo tanto, la presente sección expone la descripción del propósito, alcance, definiciones y acrónimos, así como del personal involucrado en la elaboración del presente documento.

## 1.1. Propósito

El propósito del presente documento es definir la arquitectura de software de la aplicación web mediante una adaptación del modelo arquitectónico 4+1. En este documento se detalla, a través de diversas vistas, el comportamiento del sistema. La documentación será revisada por el director del trabajo de integración curricular: Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc., para determinar si las representaciones de la arquitectura se han realizado de manera efectiva.

## 1.2. Alcance

El presente documento detalla la arquitectura de software de la aplicación web, a través del modelo arquitectónico 4+1 [1]. Este modelo propone describir la arquitectura de software mediante diferentes vistas, tales como: vista lógica, vista de despliegue, vista de escenarios y vista física.

## 1.3. Personal involucrado

Nombre	Cristobal Jonathan Rios Simancas
Rol	Analista y constructor de modelos.
Categoría profesional	Estudiante de la carrera de Computación.
Responsabilidades	Análisis, diseño y construcción de modelos para el aplicativo web basado en la arquitectura 4 + 1.
Información de contacto	<a href="mailto:cristobal.rios@unl.edu.ec">cristobal.rios@unl.edu.ec</a>
Aprobación	Aceptada

Nombre	Genoveva Jackeline Suing Albito
Rol	<ul style="list-style-type: none"><li>- Director de Trabajo de Integración Curricular.</li><li>- Analista de modelos.</li></ul>
Categoría profesional	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ingeniero en Sistemas.</li><li>- Docente de la carrera de Ingeniería en Computación.</li></ul>
Responsabilidades	Asesorar el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular.
Información de contacto	<a href="mailto:genoveva.suing@unl.edu.ec">genoveva.suing@unl.edu.ec</a>

Aprobación	Aceptada
------------	----------

## 1.4. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
WAPIPTDAH	Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.
Usuario	Persona que hará uso del sistema.
UNL	Universidad Nacional de Loja.
Usuarios comunes	Usuarios del sistema con rol de usuariocomún.
Usuarios técnicos	Usuarios del sistema con rol de usuario.
Estudiantes	Usuarios del sistema con rol de paciente.

## 1.5. Referencias

Referencia	Descripción
Modelo	Arquitectura de software 4+1 [1]

## 2. Descripción general

### 2.1. Perspectiva del producto

WAPIPTDAH es una aplicación enfocada en la web; por lo tanto, el diseño e implementación de las funcionalidades se basan en enfoques de diseño orientados al mismo ámbito. Esto permitirá que sea utilizado de forma rápida y sencilla con el acceso a internet desde la comodidad de las zonas de estudio como aulas, departamentos de psicopedagogía o en las instalaciones de la UNL. El sistema WAPIPTDAH es independiente de cualquier otro software de similares características.

### 2.2. Descripción global

El presente documento describe la organización arquitectónica de la aplicación WAPIPTDAH utilizando el modelo arquitectónico 4+1 [1]. Este modelo es una herramienta específica para describir la arquitectura de sistemas de software a través de diversas vistas concurrentes. Se cuenta con la vista lógica, que aborda

la estructura y funcionalidad; la vista de despliegue muestra la interacción de los componentes del software; la vista de escenarios se centra en los casos de uso del sistema. Finalmente, la vista física ilustra los componentes físicos involucrados en el sistema y la vista de procesos que brinda la descripción del proceso de interacción y concurrencia.

### 2.3. Representación de la arquitectura

WAPIPTDAH es una aplicación que implementa la arquitectura cliente-servidor, por tanto, mediante el modelo de arquitectura 4+1 [1] se muestran cinco diferentes vistas del comportamiento del sistema (ver Tabla 1 **Anexo V**).

Tabla 1 Anexo V. Arquitectura de software 4+1.

Arquitectura de software		
Vista	Modelo	Descripción
Vista de escenarios	Diagrama de casos de uso	Muestra la interacción que tienen los actores y los escenarios donde se va a desenvolver el sistema.
Vista lógica	Diagrama de clase	Representa las funcionalidades y el servicio que proporciona a los usuarios.
Vista de procesos	Diagrama de actividad	Describe el proceso de interacción desde la perspectiva de la concurrencia y sincronización.
Vista de despliegue	Diagrama de componentes	Describe los componentes del sistema con el fin que el desarrollador entienda las interacciones existentes.
Vista física	Diagrama de despliegue	Muestra los componentes físicos del sistema.

## 3. Especificación de arquitectura de software

### 3.1. Vista de escenarios - Diagrama de casos de uso

En esta sección, se presentan los diagramas de caso de uso que muestran la interacción del usuario y la aplicación. El diagrama de casos de uso se compone de tres actores principales: UsuarioComun, Paciente y Usuario; estos actores realizan diferentes operaciones de acuerdo a la actividad que desempeñen. Por tanto, las Fig 1 - 5 muestran la representación detallada de estas especificaciones.

La Fig 1 muestra las operaciones que pueden realizar los usuarios no registrados en WAPIPTDAH. La Fig 2 muestra las actividades realizadas por los estudiantes; mientras que la Fig 3 exhibe las realizadas por los usuarios comunes y la Fig 4 expone las pertenecientes a los usuarios técnicos. Finalmente, la Fig 5 muestra una representación general de las actividades realizadas y los actores.

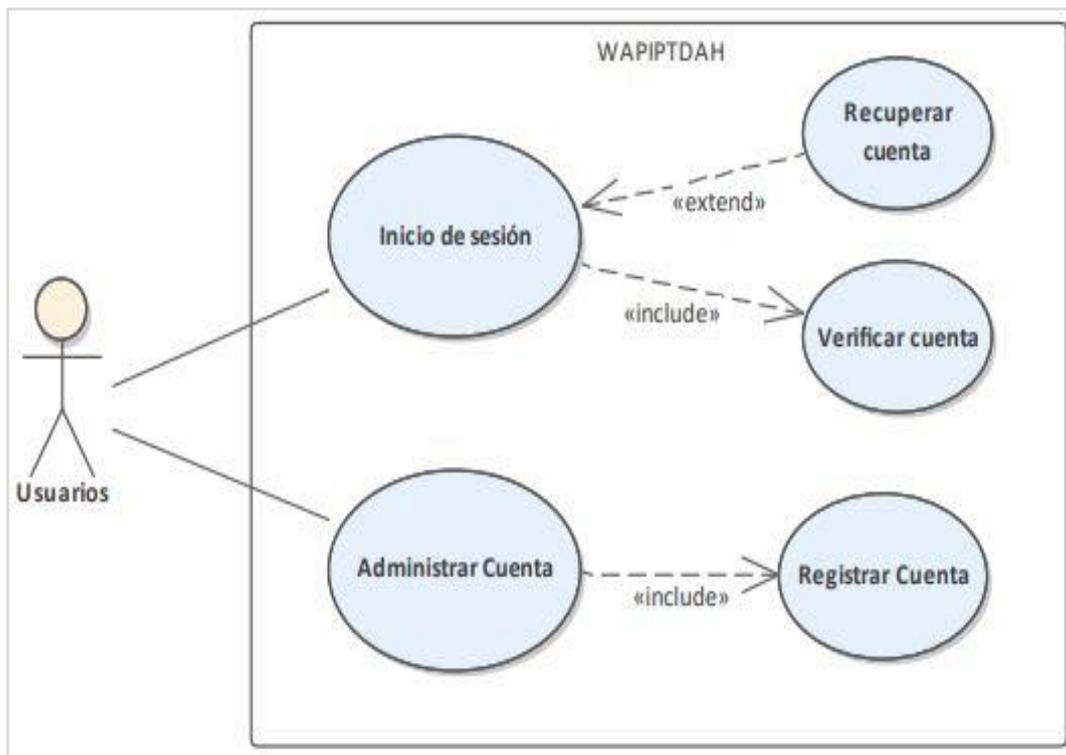


Fig 1. Diagrama de casos de uso – Usuarios no registrados.

Para acceder al caso de uso en mayor resolución visitar el siguiente enlace: [Casos de uso - Usuarios no registrados.](#)

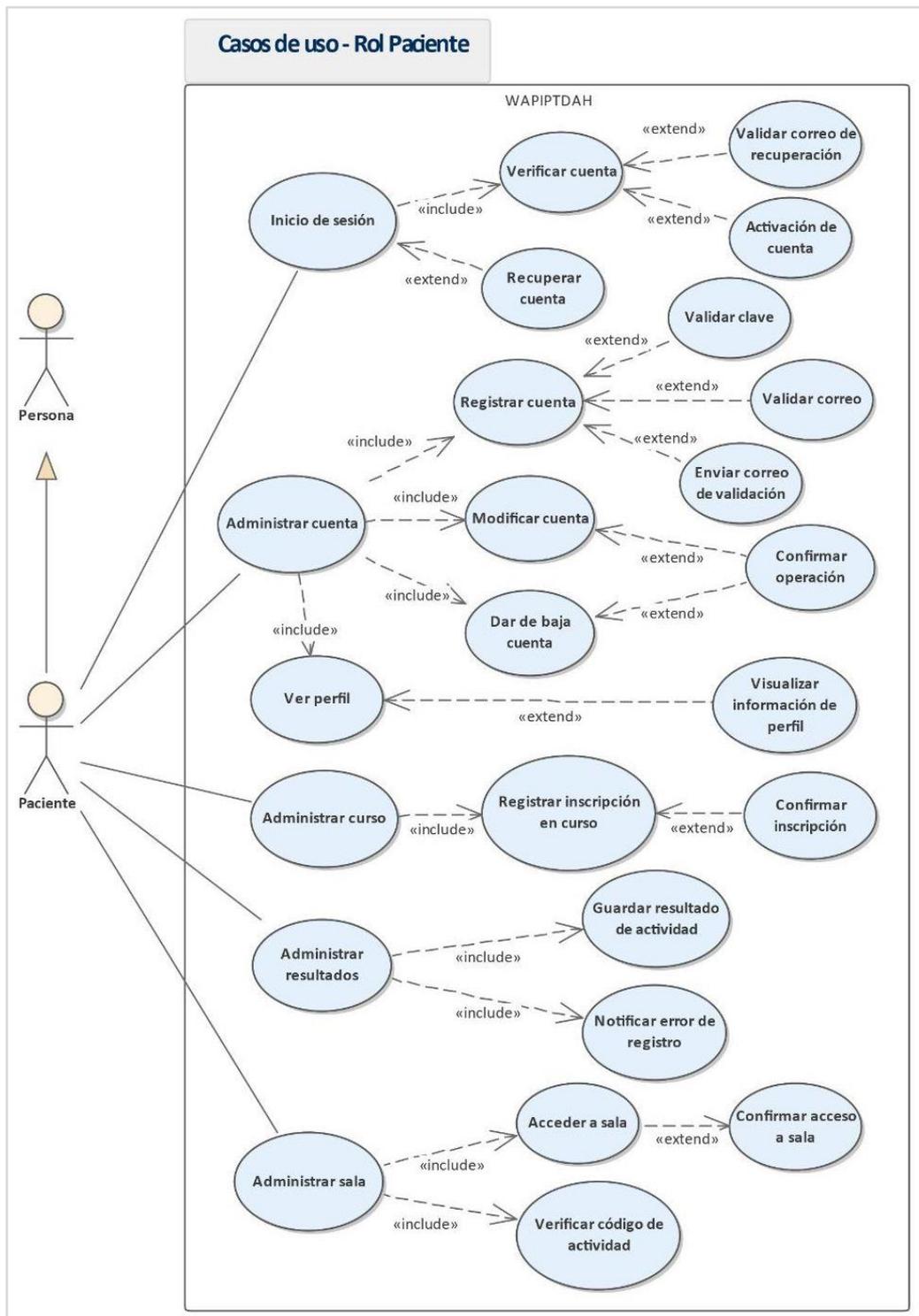


Fig 2. Diagrama de casos de uso de Rol Paciente.

Para acceder al caso de uso en mayor resolución visitar el siguiente enlace: [Casos de uso - Rol Paciente](#).

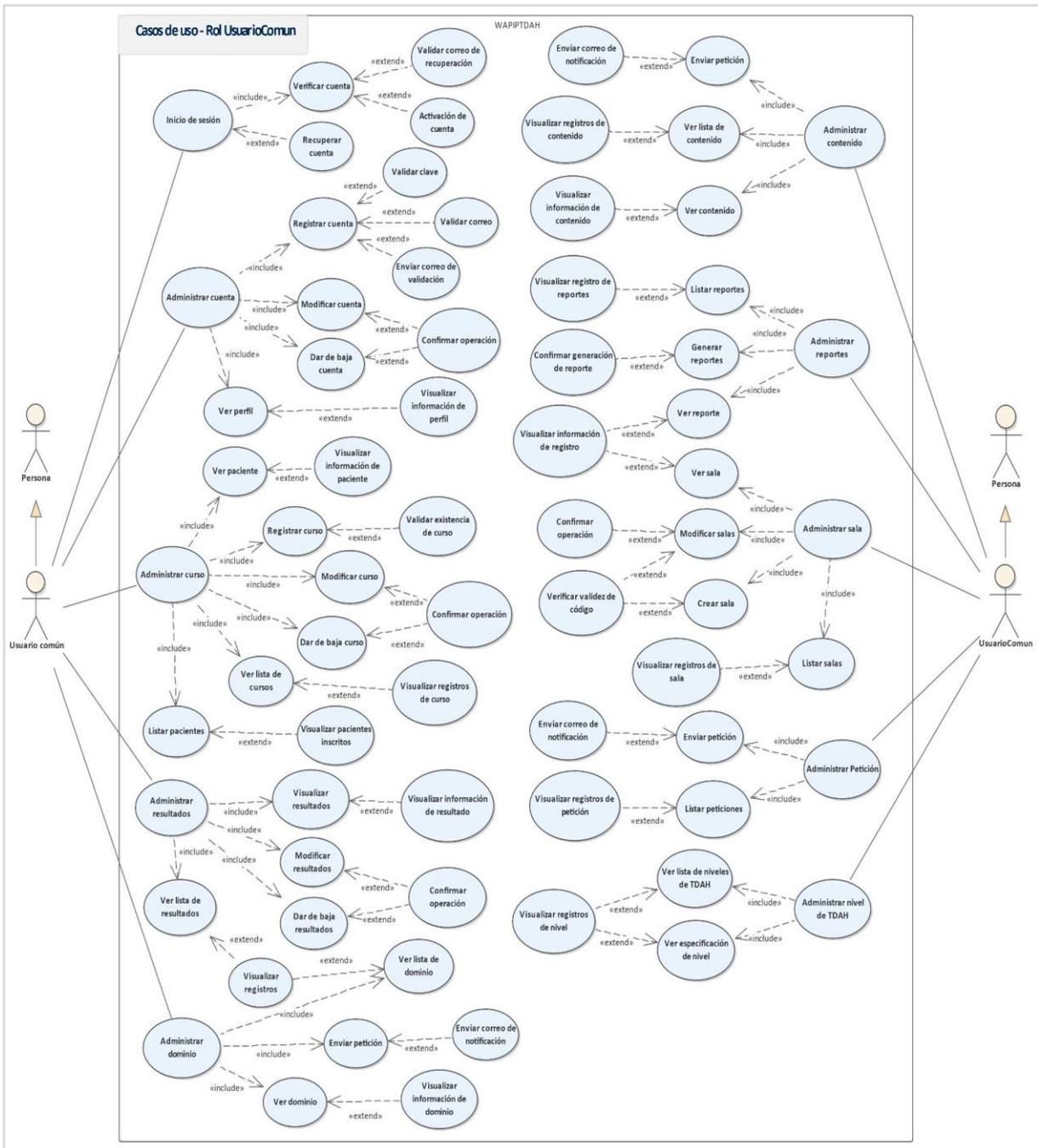
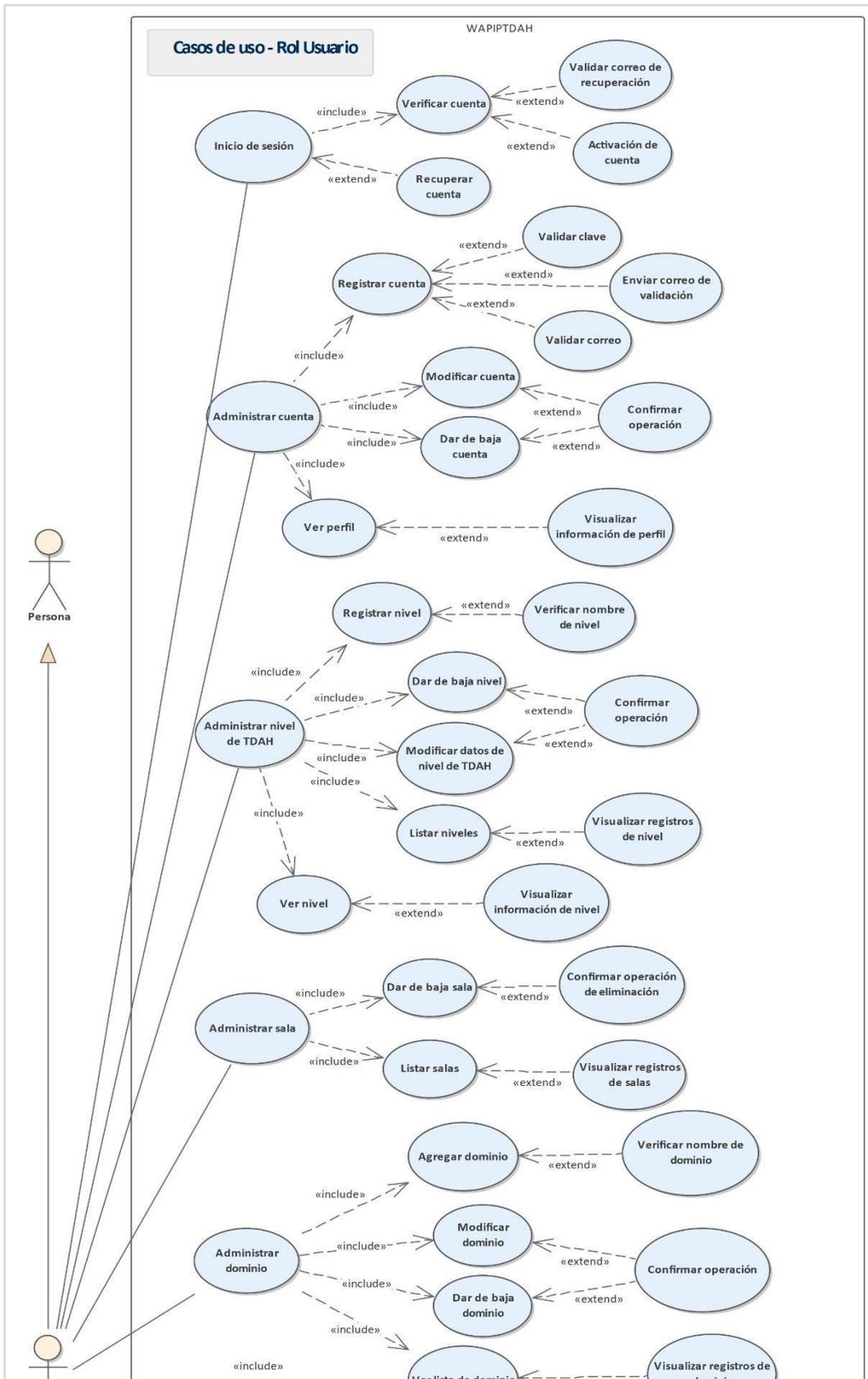


Fig 3. Diagrama de casos de uso de Rol UsuarioComun.

Para acceder al caso de uso en mayor resolución visitar los siguientes enlaces:  
[Casos de uso - Rol UsuarioComun](#) o [Casos de uso - Rol UsuarioComun V2](#).



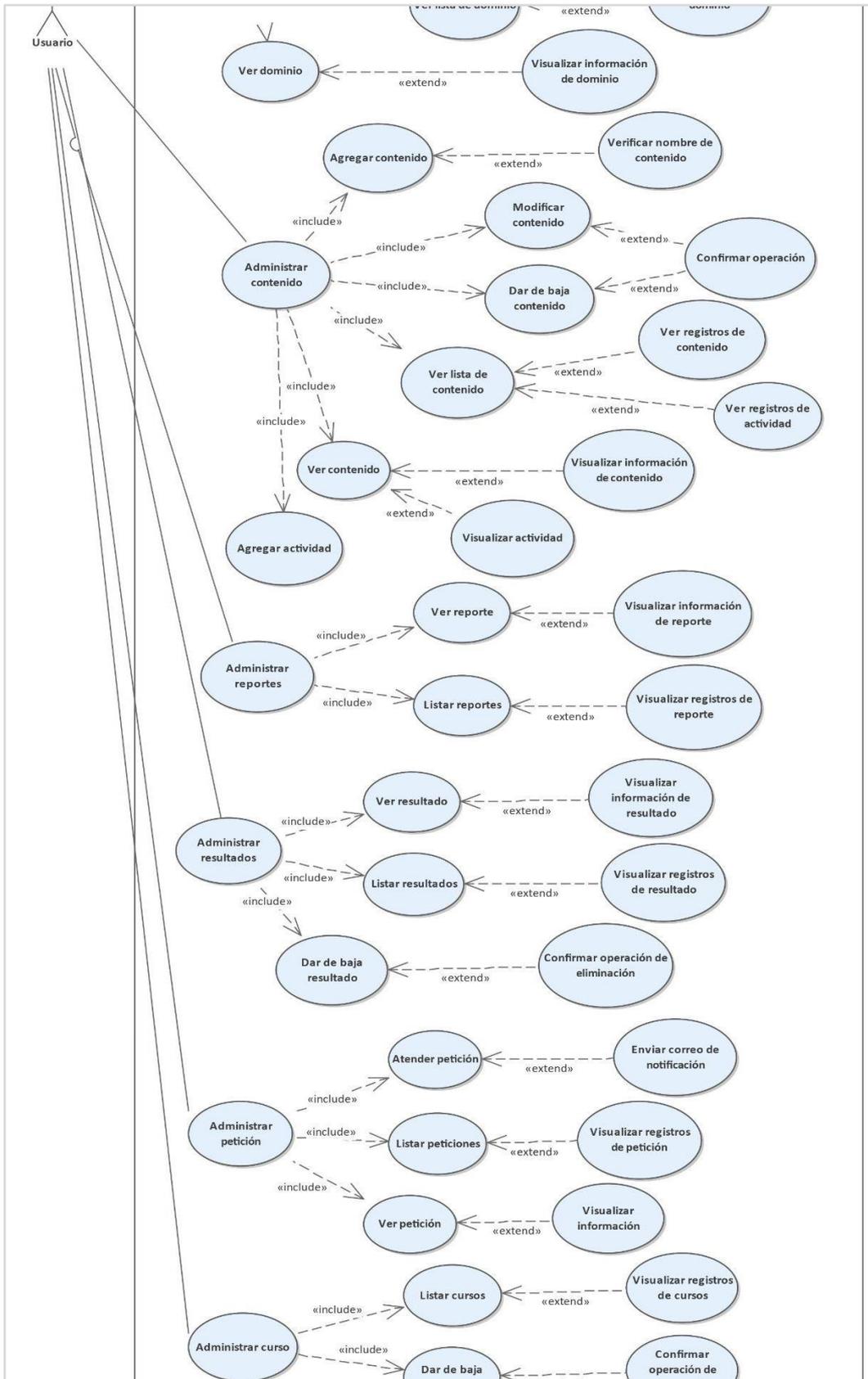


Fig 4. Diagrama de casos de uso de Rol Usuario.

Para acceder al caso de uso en completa resolución visitar el siguiente enlace:  
[Casos de uso - Rol Usuario.](#)



Fig 5. Diagrama de casos de uso global.

La Fig 5 muestra la representación global de los casos de uso de WAPIPTDAH, por lo tanto, para acceder al caso de uso en completa resolución visitar el siguiente enlace: [Diagrama de casos de uso - WAPIPTDAH.](#)

En este contexto, los estudiantes pueden realizar las siguientes funciones:

- Iniciar sesión
- Administrar cuenta
- Administrar curso
- Administrar resultados
- Administrar sala

Mientras tanto los usuarios comunes y técnicos pueden realizar funciones similares, con la diferencia que a los primeros en mención se agrega: administrar sala y administrar curso:

- Iniciar sesión
- Administrar cuenta
- Administrar curso
- Administrar resultados
- Administrar categoría
- Administrar nivel de TDAH
- Administrar contenido
- Administrar reporte
- Administrar sala
- Administrar petición

### **3.2. Vista lógica - Diagrama de clase**

La vista lógica presenta el modelo de clase, el cual representa la estructura y comportamiento de las clases. En esta sección, la Fig 6 muestra el modelo de clase desarrollado donde se destaca la presencia de un total de 19 (diecinueve) clases, de las cuales 3 (tres) representan a los usuarios que intervendrán en la aplicación.

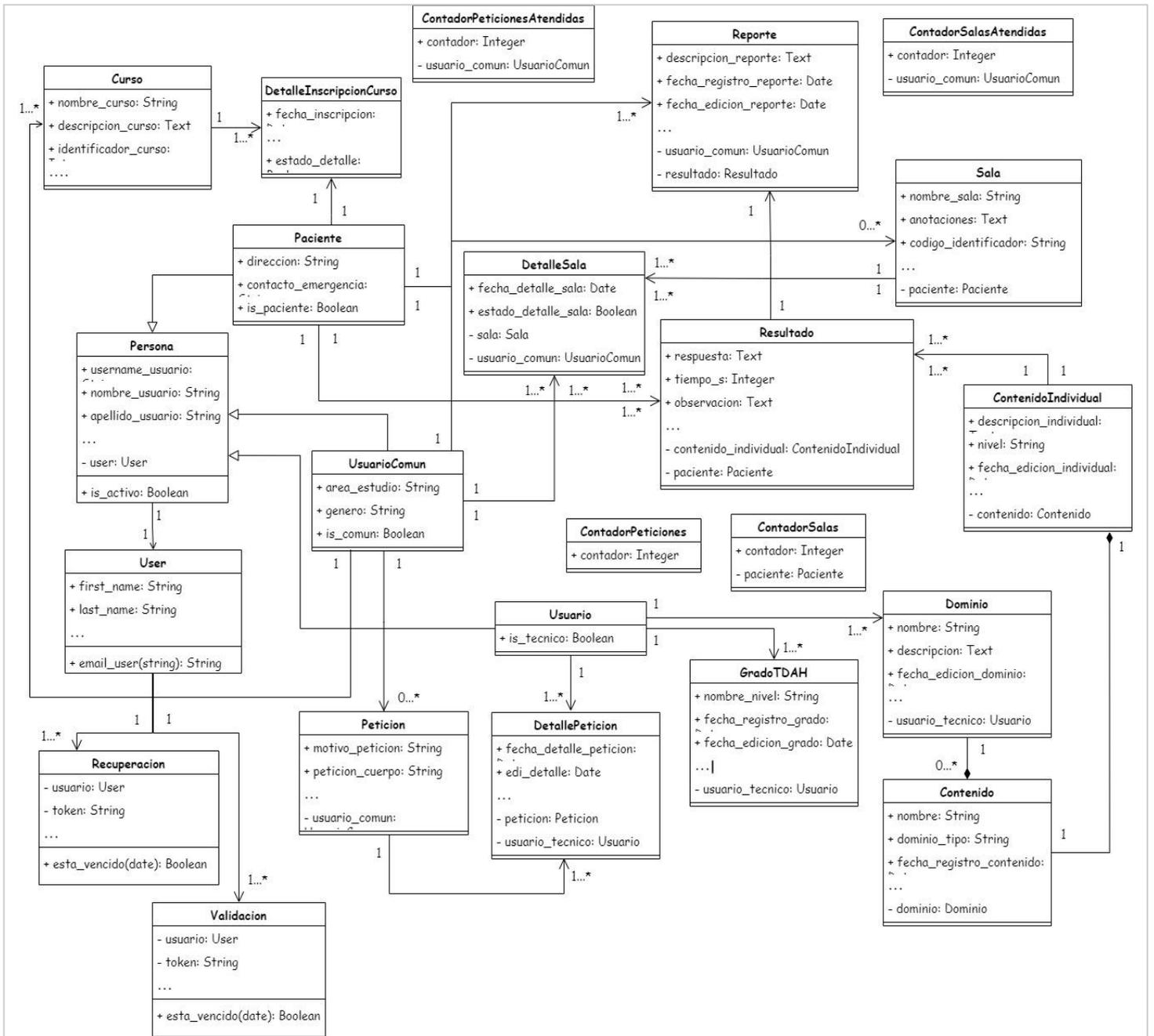


Fig 6. Diagrama de clase del sistema WAPIPTDAH.

Para acceder al diagrama de clase con mayor resolución visitar el siguiente enlace: [Diagrama de clases - WAPIPTDAH](#).

### 3.3. Vista de procesos - Diagrama de actividad

Un diagrama de actividades representa la interacción entre el usuario final con el sistema en cada uno de los procesos efectuados. La Fig 7 y Fig 8 muestran un par de los procesos esenciales de WAPIPTDAH. Sin embargo, para visualizar la completitud de los diagramas de actividad se debe acceder al siguiente enlace:

- [Documentación – Arquitectura de Software](#)

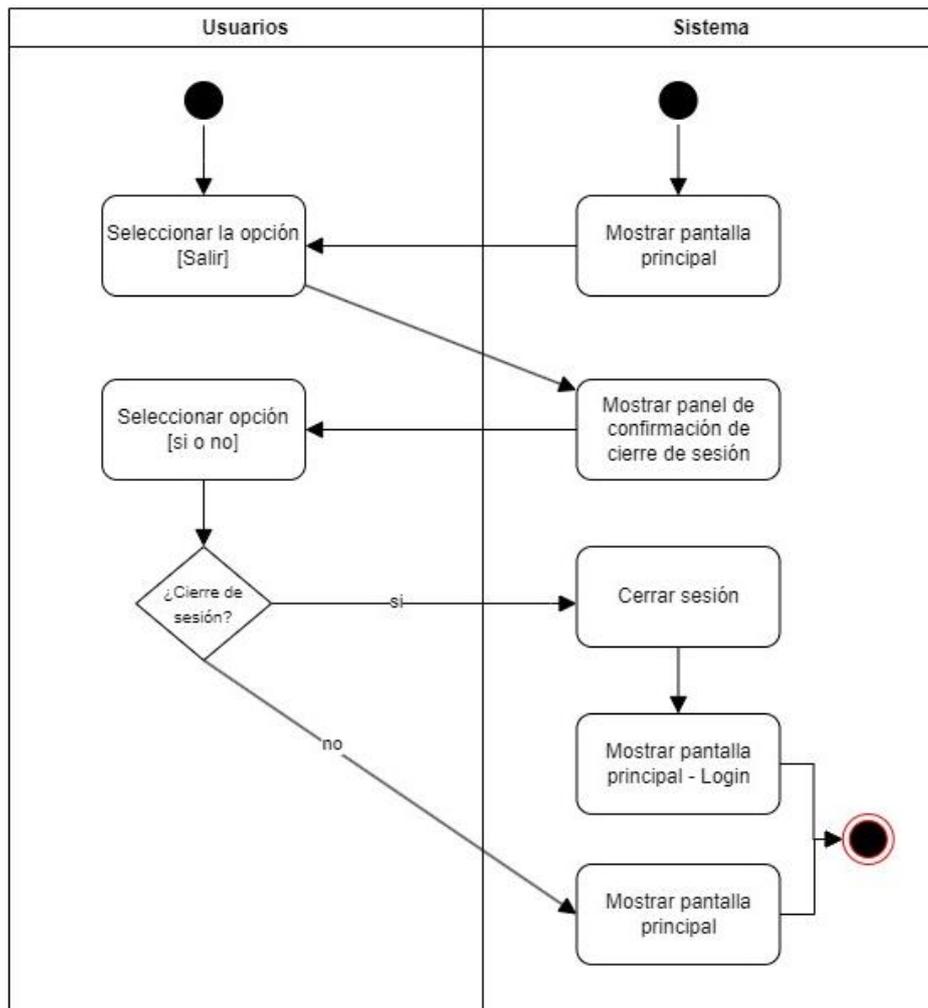


Fig 7. Diagrama de actividad - Cierre de sesión.

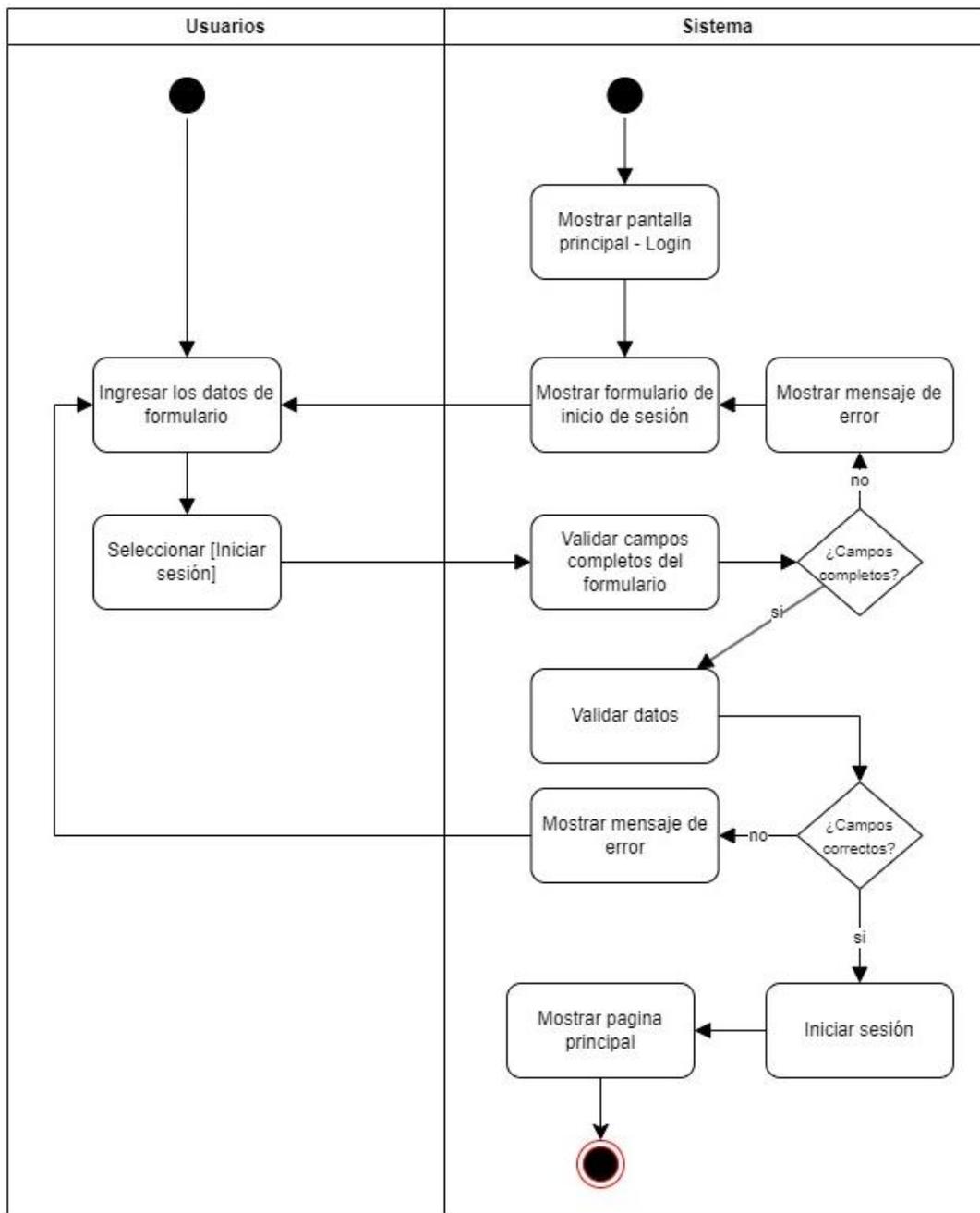


Fig 8. Diagrama de actividad - Inicio de sesión.

### 3.4. Vista de despliegue- Diagrama de componentes

En esta vista, se presenta el modelo de componentes que representa de manera clara y sencilla las relaciones existentes entre los componentes individuales a través de un diseño estático. Así mismo, permite ilustrar aspectos de modelado lógico y físico. La Fig 9 permite visualizar el conjunto de elementos que interactúan en el Backend desarrollado en Django, haciendo uso de controladores y API REST. En este mismo sentido, se destaca el uso de un servidor de archivos Cloudinary y la base de datos PostgreSQL, además de React para el frontend.

Para acceder al diagrama de componentes con mayor resolución visitar el siguiente enlace: [Diagrama de componentes - WAPIPTDAH.](#)

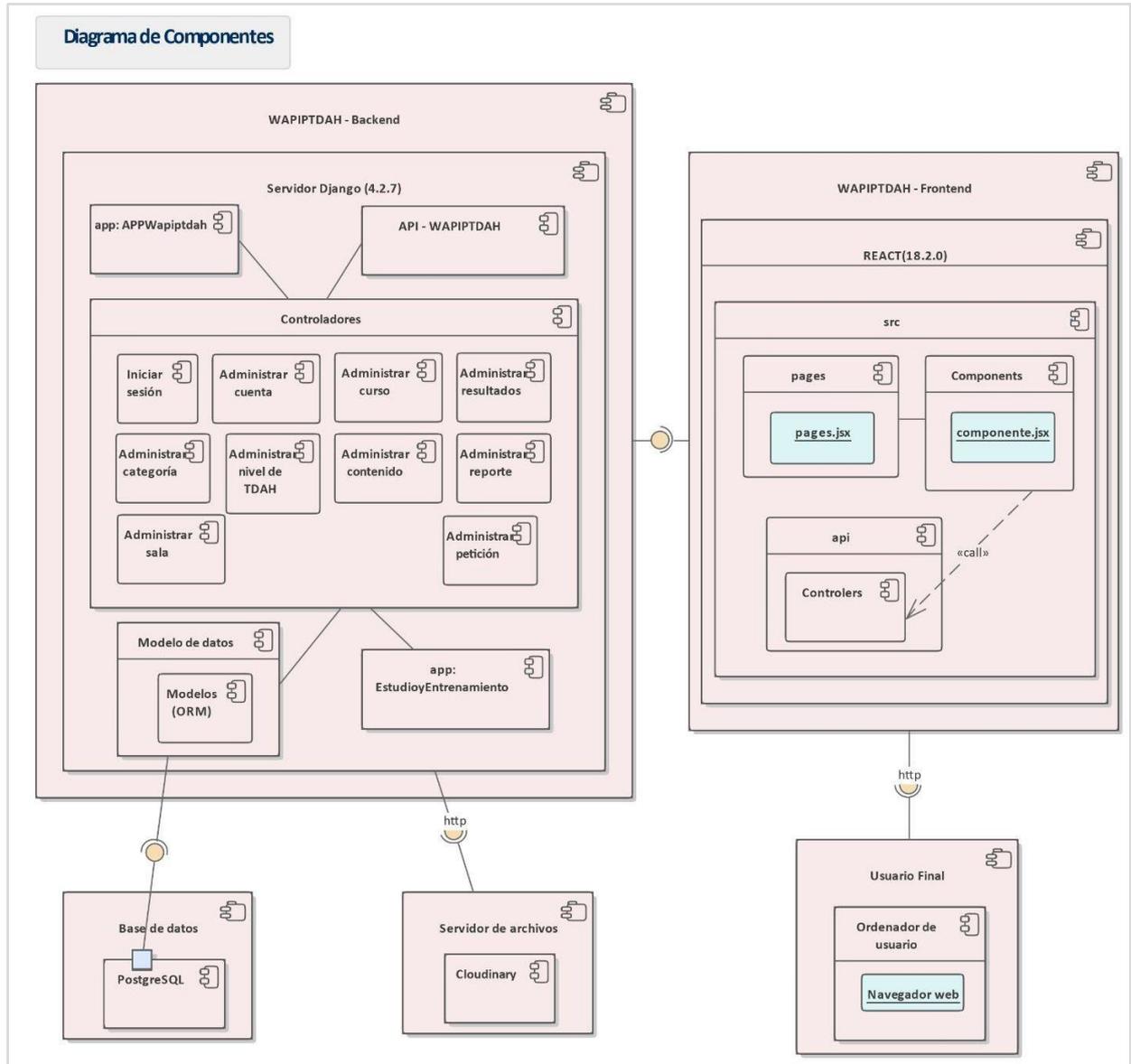


Fig 9. Diagrama de componentes - WAPIPTDAH.

### 3.5. Vista física- Diagrama de despliegue

En esta vista, se presenta el modelo de despliegue que permite visualizar todos los componentes tales como procesadores, nodos y dispositivos, así como los enlaces de comunicación que van a existir entre ellos. La Fig 10 muestra el diseño del presente diagrama con las debidas especificaciones usadas tanto en el backend como en frontend. Para acceder al diagrama de despliegue con mayor resolución visitar el siguiente enlace: [Diagrama de Despliegue - WAPIPTDAH.](#)

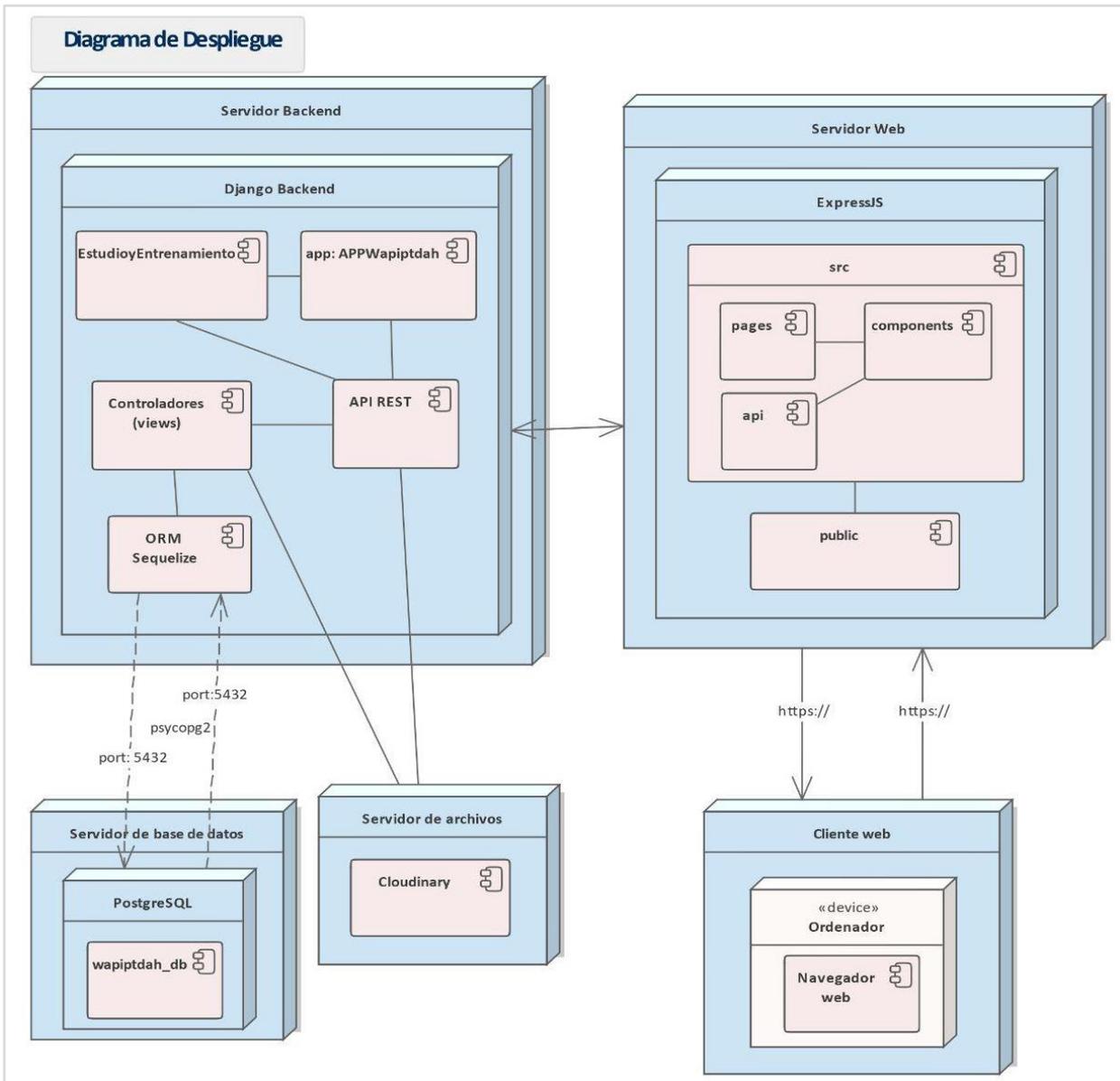


Fig 10. Diagrama de despliegue - WAPIPTDAH.

## 4. Apéndices

NA

## 5. Referencias

- [1] L. Gallego *et al.*, "BD4OPEM H2020 project. The 4+1 View Model of Software Architecture for enabling AI-based services in distribution grids," *CIREN 2021 - The 26th International Conference and Exhibition on Electricity Distribution*, Online Conference, 2021, pp. 3145-3149, doi: 10.1049/icp.2021.1531.

## **Anexo 6.** Diseño de prototipos de interfaz de la aplicación web



**Ingeniería en Ciencias de  
la Computación**

---

## **Prototipos de Interfaz de Usuario**

Proyecto: Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.

**Versión 1.1**

---

---

### **Elaborado por:**

Cristóbal Jonathan Ríos Simancas

### **Revisado y Aprobado por:**

Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc.

### **Revisado y Aprobado por:**

Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.

---

**Noviembre 2023**

---

## Historial de versiones

Versión	Fecha	Revisión	Historial de cambios	Autor	Verificación
1.0	08/11/2023	08/11/2023	Primera revisión	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc. Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.
1.1	15/11/2023	15/11/2023	Cambios en redacción	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc. Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.

## Ficha del documento

### LEGALIZACIÓN DE APROBACIÓN DE LAS INTERFACES O PANTALLAS DE LA APLICACIÓN WAPIPTDAH

E = Encargado que realizó la elaboración de las interfaces de WAPIPTDAH.

R = Encargado que revisó el prototipo de interfaces de WAPIPTDAH.

A = Encargado de la aprobación del prototipo de interfaces de WAPIPTDAH.

Cargo	Autor	E	R	A	Verificación
Tesista	Cristobal Jonathan Rios Simancas	x			
Revisor	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc.		x	x	
Revisor Especialista	Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.		x	x	

# Contenido

- Historial de versiones ----- 245
- Ficha del documento ----- 246
- 1. Introducción** ----- 248
  - 1.1 Propósito ----- 248
  - 1.2 Personal involucrado ----- 248
  - 1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas ----- 249
  - 1.4 Roles de usuario ----- 249
  - 1.5 Referencias ----- 249
- 2. Prototipos de interfaces - WAPIPTDAH** ----- 250
- 3. Apéndices** ----- 251

# 1. Introducción

El presente documento contiene los prototipos de interfaces de usuario de la aplicación web. Esto es crucial para el exitoso desarrollo del producto de software, ya que posibilita establecer la visión gráfica del sistema y tener una comprensión clara de lo que se espera construir.

La presente sección muestra la descripción del propósito, las definiciones y acrónimos, así como el personal involucrado en la realización del presente documento.

## 1.1. Propósito

El presente documento tiene como propósito mostrar las interfaces de usuario de la aplicación web, empleando el software web Figma para el diseño y construcción de las diferentes ventanas. La documentación será revisada por el director del trabajo de integración curricular: Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc. y la parte interesada: Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc. para determinar si los prototipos han sido realizados de manera efectiva.

## 1.2. Personal involucrado

Nombre	Cristobal Jonathan Rios Simancas
Rol	Analista y constructor de prototipos de interfaz de usuario.
Categoría profesional	Estudiante de la carrera de Computación.
Responsabilidades	Análisis, diseño y construcción de los prototipos de interfaces de usuario del aplicativo.
Información de contacto	<a href="mailto:cristobal.rios@unl.edu.ec">cristobal.rios@unl.edu.ec</a>
Aprobación	Aceptada

Nombre	Genoveva Jackeline Suing Albitto
Rol	<ul style="list-style-type: none"><li>- Director de Trabajo de Integración Curricular.</li><li>- Analista de interfaces.</li></ul>
Categoría profesional	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ingeniero en Sistemas.</li><li>- Docente de la carrera de Ingeniería en Computación.</li></ul>
Responsabilidades	Asesorar el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular.
Información de contacto	<a href="mailto:genoveva.suing@unl.edu.ec">genoveva.suing@unl.edu.ec</a>
Aprobación	Aceptada

Nombre	Blanca Lucía Iñiguez Auquilla
Rol	Analista y especialista en el área psicopedagógica.
Categoría profesional	<ul style="list-style-type: none"><li>- Docente de la carrera de Psicopedagogía.</li></ul>
Responsabilidades	Asesorar en el área psicopedagógica.
Información de contacto	<a href="mailto:Lucia.iniguez@unl.edu.ec">Lucía.iniguez@unl.edu.ec</a>
Aprobación	Aceptada

### 1.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
WAPIPTDAH	Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.
Usuario	Persona que hará uso del sistema.
UNL	Universidad Nacional de Loja.
TDAH	Trastorno por déficit de atención con hiperactividad.

### 1.4. Roles de usuario

WAPIPTDAH maneja los siguientes roles:

Roles de usuario	
Denominación	Descripción
Usuarios comunes	Usuarios del sistema con rol de usuario común.
Usuarios técnicos	Usuarios del sistema con rol de usuario.
Estudiantes	Usuarios del sistema con rol de paciente.

### 1.5. Referencias

Referencia	Descripción
Herramienta de diseño	Figma

## 2. Prototipos de interfaces - WAPIPTDAH

El presente documento presenta el diseño de las interfaces de usuario para su respectiva validación. Se muestra el nombre de la ventana de usuario y una descripción general de la función de la misma para una de las interfaces. Por lo tanto, para visualizar a la completitud de las interfaces debe seguir el siguiente enlace:

- [Documentación – Prototipos de Interfaz](#)

### 2.1. Interfaz de usuario - Login

**Nombre:** Login

**Descripción:** La Fig 1 muestra la ventana de usuario correspondiente al login, la misma que permite ingresar al sistema por medio de un nombre de usuario y clave. Así mismo se muestra la opción de verificación de cuenta, la cual redirige a la ventana de confirmación de cuenta. Adicionalmente, se muestra la opción de registro de una nueva cuenta.

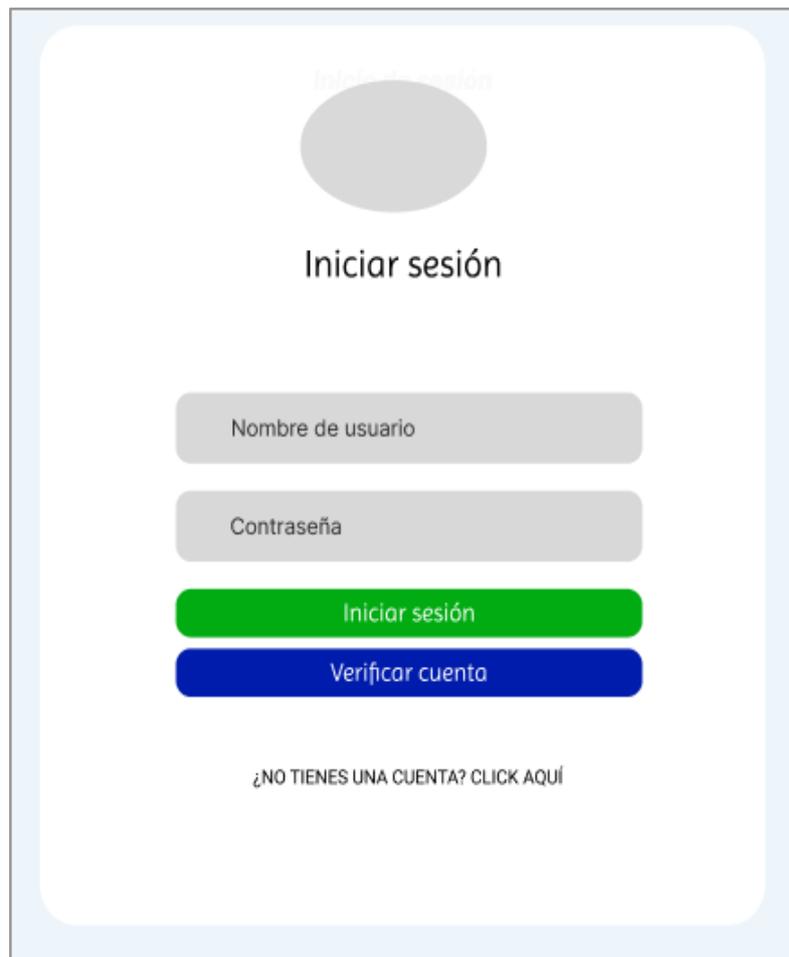
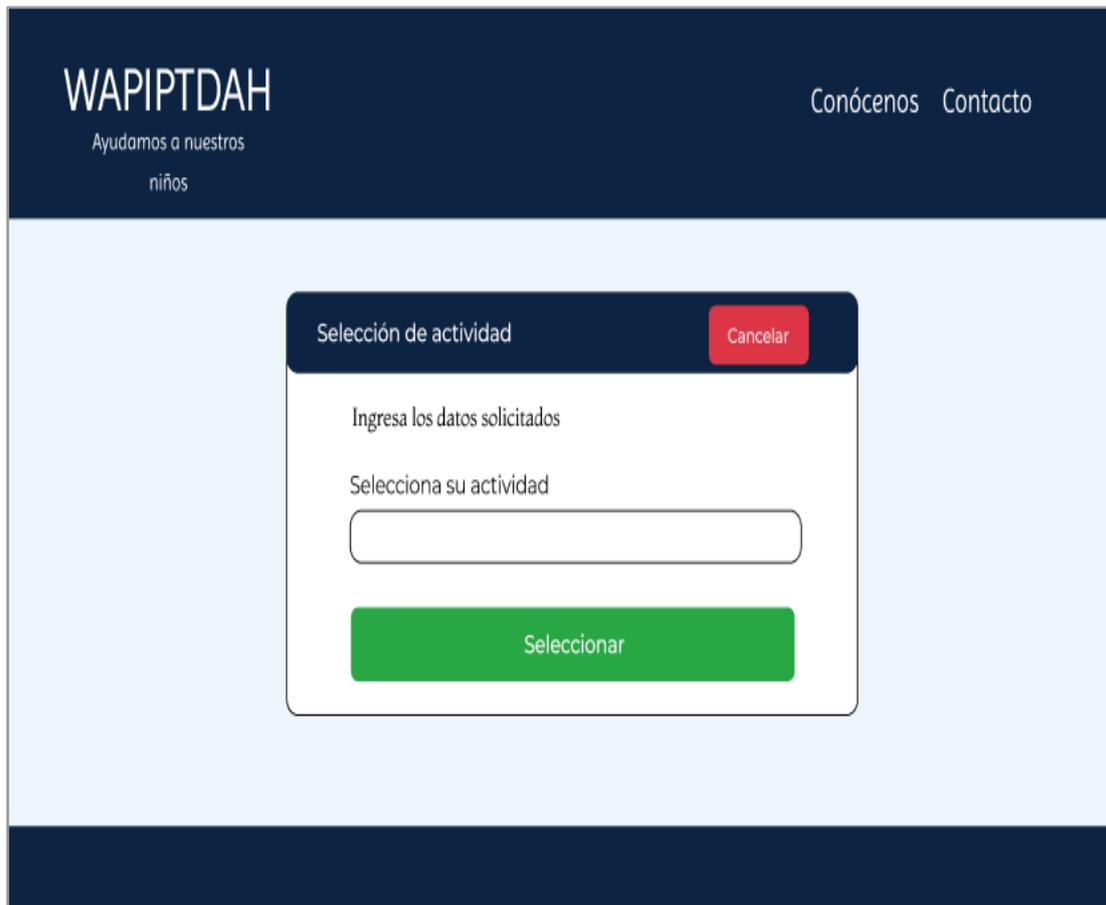


Fig 1. Interfaz de usuario - Login.

## 2.2. Interfaz de usuario - Selección de actividad

**Nombre:** Seleccionar actividad

**Descripción:** La Fig 2 muestra la ventana de usuario correspondiente a la selección de actividad, la misma que permite seleccionar la actividad realizada por el usuario (rol) para poder mostrar la página de registro adecuada. Se muestra la opción de seleccionar y dar paso siguiente al registro de una nueva cuenta de usuario.



The image shows a user interface for selecting an activity. At the top, there is a dark blue header with the logo 'WAPIPTDAH' and the tagline 'Ayudamos a nuestros niños'. To the right of the logo are the links 'Conócenos' and 'Contacto'. The main content area is light blue and contains a white modal window titled 'Selección de actividad'. Inside the modal, there is a red 'Cancelar' button in the top right corner. Below the title, the text 'Ingresa los datos solicitados' is displayed. Underneath, the instruction 'Selecciona su actividad' is followed by a text input field. At the bottom of the modal is a large green button labeled 'Seleccionar'.

Fig 2. Interfaz de usuario - Selección de actividad para registro de usuario.

## 3. Apéndices

NA

## **Anexo 7.** Pruebas unitarias



**Ingeniería en Ciencias de  
la Computación**

---

## **Pruebas unitarias**

**Proyecto: Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.**

**Versión 1.1**

---

---

### **Elaborado por:**

Cristóbal Jonathan Ríos Simancas

### **Pruebas realizadas por:**

Cristóbal Jonathan Ríos Simancas.

### **Revisado y Aprobado por:**

Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc.

---

**Noviembre 2023**

---

## Historial de versiones

Versión	Fecha	Revisión	Historial de cambios	Autor	Verificación
1.0	29/11/2023	29/11/2023	Primera revisión	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc.
1.1	06/12/2023	06/12/2023	Cambios en redacción y mejora de casos de prueba	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc.

## Ficha del documento

### LEGALIZACIÓN DE APROBACIÓN DE PRUEBAS UNITARIAS DE LA APLICACIÓN WAPIPTDAH

E = Encargado que realizó los casos de prueba de WAPIPTDAH.

R = Encargado que revisó los casos de pruebas de WAPIPTDAH.

A = Encargado de la aprobación de los casos de pruebas de WAPIPTDAH.

Cargo	Autor	E	R	A	Verificación
Tesista	Cristobal Jonathan Rios Simancas	x			
Revisor	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc.		x	x	

# Contenido

<b>Historial de versiones</b> .....	254
<b>Ficha del documento</b> .....	254
<b>1. Introducción</b> .....	256
1.1 Propósito .....	256
1.2 Personal involucrado .....	256
1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas .....	256
<b>2. Descripción general</b> .....	257
2.1 Perspectiva del producto .....	257
2.2 Evolución previsible del sistema .....	257
2.3 Planificación de iteraciones .....	257
<b>3. Especificación de pruebas unitarias</b> .....	258
3.1 Iteración 1: Inicio de sesión .....	258
3.2 Iteración 2: Administrar cuenta .....	260
3.3 Iteración 3: Administrar nivel TDAH .....	268
3.4 Iteración 4: Administrar dominios .....	273
3.5 Iteración 5: Administrar contenidos .....	278
3.6 Iteración 6: Administrar reportes .....	284
3.7 Iteración 7: Administrar Resultados .....	290
3.8 Iteración 8: Administrar sala .....	295
3.9 Iteración 9: Administrar curso .....	301
3.10 Iteración 10: Administrar petición .....	307
3.11 Iteración 11: Buscar registros .....	312
<b>4. Apéndices</b> .....	315

# 1. Introducción

El presente documento es una especificación de las pruebas unitarias desarrolladas para las funcionalidades del sistema durante el proceso de desarrollo de software en cada una de las iteraciones planificadas.

## 1.1. Propósito

El presente documento muestra la especificación de las pruebas unitarias realizadas en la aplicación web con el propósito de verificar, encontrar y corregir errores de forma temprana. Las pruebas unitarias se realizaron en dos fronteras, para el backend de la aplicación se utilizó la herramienta Django Test que permitió verificar módulos y vistas. Por otro lado, para el frontend de la aplicación se implementó las herramientas Enzyme y Jest en combinación para evaluar los componentes.

## 1.2. Personal involucrado

Nombre	Cristobal Jonathan Rios Simancas
Rol	Ejecutor de pruebas
Categoría profesional	Estudiante de la carrera de Computación
Responsabilidades	Análisis, diseño y construcción de las pruebas unitarias
Información de contacto	<a href="mailto:cristobal.rios@unl.edu.ec">cristobal.rios@unl.edu.ec</a>
Aprobación	Aceptada

## 1.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
WAPIPTDAH	Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.
Usuario	Persona que hará uso del sistema.
UNL	Universidad Nacional de Loja.
TDAH	Trastorno por déficit de atención con hiperactividad.

## 2. Descripción general

### 2.1. Perspectiva del producto

WAPIPTDAH es una aplicación enfocada en la web; por lo tanto, el diseño e implementación de las funcionalidades se basan en enfoques de diseño orientados al mismo ámbito. Esto permitirá que sea utilizado de forma rápida y sencilla con el acceso a internet desde la comodidad de las zonas de estudio como aulas, departamentos de psicopedagogía o en las instalaciones de la UNL. El sistema WAPIPTDAH es independiente de cualquier otro software de similares características.

### 2.2. Evolución previsible del sistema

WAPIPTDAH consta con la siguiente información de mejora:

- Implementación de nuevos niveles, dominios, contenido de estudio y nuevas formas de evaluación didáctica para los estudiantes.

### 2.3. Planificación de iteraciones

WAPIPTDAH se desarrolló siguiendo el siguiente esquema de iteraciones:

Tabla 1 Anexo VII. Planificación de iteraciones a través de historias de usuario.

Planificación de iteraciones		
Iteración	Identificador	Referencia de Historia de Usuario
Iteración 1	Inicio de sesión	H001
Iteración 2	Administrar cuenta	H002, H003, H004, H005, H037
Iteración 3	Administrar nivel TDAH	H006, H007, H008, H009, H010
Iteración 4	Administrar dominios	H011, H012, H013, H014, H015
Iteración 5	Administrar contenidos	H016, H017, H018, H021, H022, H023, H024, H045, H046
Iteración 6	Administrar reportes	H025, H026, H027
Iteración 7	Administrar resultados	H028, H029, H032
Iteración 8	Administrar sala	H030, H031
Iteración 9	Administrar curso	H033, H034, H035, H038, H039, H040, H041

Iteración 10	Administrar petición	H019, H020, H042, H044, H047, H048
Iteración 11	Buscar registros	H036

### 3. Especificación de pruebas unitarias

Para la ejecución de las pruebas unitarias a nivel de backend se implementó Django Test junto a la biblioteca factory boy que facilita la creación de instancias automáticas como una especie de simulación de operaciones. También se empleó Jest y React Testing Library para llevar a cabo las pruebas rápidas de componentes en el frontend de la aplicación web desarrollada con la biblioteca React.

#### 3.1. Iteración 1: Inicio de sesión

- **Diseño**

El diseño de interfaces de la iteración de inicio de sesión se muestra en el **Anexo VI**. Con respecto a las pruebas, se han desarrollado dos (2) casos de prueba con el objetivo de verificar el login de usuario y los componentes de logueo en el frontend.

- **Codificación**

La iteración de inicio de sesión de desarrollo con normalidad a través de la implementación de controladores que validan los datos de entrada y los valores almacenados en la base de datos para permitir el acceso al sistema. Adicionalmente, se implementa el mecanismo de inicio de sesión otorgado por Django para facilitar el control de credenciales.

- **Pruebas**

Se elaboraron dos casos de prueba, como se detalla en la Tabla 2 Anexo VII y Tabla 3 Anexo VII. En cada una de estas tablas, se demuestra el caso de uso aplicado, junto a las respectivas figuras. Estas figuras, que van desde la Fig 1 hasta la Fig 4, presentan la ejecución de manera más detallada.

Tabla 2 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-01.

Prueba unitaria	
Número: PU-01	Versión de ejecución: 1.0

<b>Componente evaluado:</b> Caso de uso: Inicio de sesión			
<b>Identificador:</b> Inicio de sesión		<b>Referencia de historia de usuario:</b> H001	
<b>Caso de prueba:</b> Verificación del login de usuario			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo UsuarioComun</li> <li>- Username</li> <li>- Password</li> </ul>	Verificar si el login de usuario se efectúa correctamente mediante la validación de las credenciales del modelo y la entidad User de Django.	Inicio de sesión para los perfiles de usuario.	Aprobado

```

1 class UsuariosTestCase(TestCase):
2     def setUp(self):
3         self.client = Client()
4         self.usuario_comun = UsuarioComunFactory.create()
5         self.user = UserFactory.create()
6
7     def test_usuario_comun_creation(self):
8         self.assertEqual(self.usuario_comun.nombre_usuario, "Maria")
9         self.assertEqual(self.usuario_comun.is_activo, False)
10        self.assertEqual(self.usuario_comun.is_comun, True)
11
12    def test_usuario_comun_login(self):
13        self.user.set_password('1234')
14        self.user.save()
15        response = self.client.login(username=self.usuario_comun.username_usuario, password='1234')
16        self.assertEqual(response, True)

```

Fig 1. PU-01 - Test de login.

```

PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL  PORTS  COMMENTS
System check identified no issues (0 silenced).
..
-----
Ran 2 tests in 1.490s

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

(ambientereact) C:\Users\CRISTOBAL\Downloads\Programacion\Proyecto_react\proyecto_WAPIPTDAH>

```

Fig 2. PU-01 - Verificación del login de usuario.

Tabla 3 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-02.

Prueba unitaria	
<b>Número:</b> PU-02	<b>Versión de ejecución:</b> 1.0
<b>Componente evaluado:</b> Caso de uso: Inicio de sesión	

<b>Identificador:</b> Inicio de sesión		<b>Referencia de historia de usuario:</b> H001	
<b>Caso de prueba:</b> Verificación de componentes de inicio de sesión			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
Ninguno	Verificar si los componentes del login de usuario manejan adecuadamente los estados y llamadas a funciones.	Estado de componentes adecuado, así como llamadas a funciones apropiadas.	Aprobado

```

1 describe('IniciarSesion', () => {
2   it("Verificar el renderizado del componente", () => {
3     const componenteLogin = render(<IniciarSesion />);
4     // Conocer si el componente existe o no
5     expect(componenteLogin).toBeTruthy();
6     // Conocer la existencia del titulo
7     expect(componenteLogin.getByText("Iniciar Sesión")).toBeInTheDocument();
8     // Verificar la respuesta al dar click al boton iniciar sesion
9     const botonLogin = componenteLogin.getByText("Iniciar sesión");
10    fireEvent.click(botonLogin);
11    // Verificar que al dar click en el boton de iniciar sesion se envíe el form
12    expect(botonLogin).toHaveAttribute("type", "submit");
13  });
14 });

```

Fig 3. PU-02 - Test de componentes.

```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS COMMENTS
> jest
PASS src/pages/login/LoginUser.test.jsx (31.964 s)
  IniciarSesion
    ✓ should render my component (137 ms)

Test Suites: 1 passed, 1 total
Tests:       1 passed, 1 total
Snapshots:  0 total
Time:        37.936 s
Ran all test suites.

```

Fig 4. PU-02 – Resultado para test de componentes.

### 3.2. Iteración 2: Administrar cuenta

- Diseño

El diseño de interfaces de la iteración de administrar cuenta se muestra en el **Anexo VI**. En lo que respecta a las pruebas, se han desarrollado un conjunto de tres (3) casos de prueba con el objetivo de verificar los modelos,

llevar a cabo modificaciones, eliminaciones y obtener datos. Asimismo, se incluye la verificación de los componentes de registro del frontend.

- **Codificación**

La iteración de administración de cuenta se desarrolló con normalidad a través de la implementación de controladores que validan los datos de entrada y la obtención de los registros de perfil de usuario.

- **Pruebas**

Se elaboraron tres casos de prueba, como se detalla en la Tabla 4 Anexo VII hasta la Tabla 6 Anexo VII. En cada una de estas tablas, se demuestra el caso de uso aplicado, junto a las respectivas figuras. Estas figuras, que van desde la Fig 5 hasta la Fig 14, presentan la ejecución de manera más detallada.

Tabla 4 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-03.

Prueba unitaria			
Número: PU-03		Versión de ejecución: 1.0	
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar cuenta			
Identificador: Administrar cuenta		Referencia de historia de usuario: H002, H003, H004, H005,	
Caso de prueba: Verificación de los modelos User, Paciente, UsuarioComun y Usuario			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
Ninguno	Verificar si los modelos User, Paciente, UsuarioComun y Usuario logran crearse correctamente para dar paso a las funcionalidades del sistema. La creación de la instancia debe responder a las verificaciones de estado.	Las instancias de los modelos User, Paciente, UsuarioComun y Usuario deben crearse correctamente y verificar el estado por defecto para la activación de la cuenta.	Aprobado

```

1  import factory
2  from .models import *
3  from django.contrib.auth.models import User
4
5  class UserFactory(factory.Factory):
6      class Meta:
7          model = User
8
9      username = "MariaArias"
10     password = "1234"
11
12     class UsuarioComunFactory(factory.Factory):
13         class Meta:
14             model = UsuarioComun
15
16         nombre_usuario = "Maria"
17         apellido_usuario = "Arias"
18         email_usuario = "maria.arias@unl.edu.ec"
19         username_usuario = "MariaArias"
20         celular = "0999999999"
21         fecha_nacimiento = "1999-10-10"
22         dni = "1234567890"
23         fecha_registro_usuario = "2020-10-10"
24         genero = "Femenino"
25         area_estudio = "Ingenieria"
26         user = factory.SubFactory(UserFactory)

```

Fig 5. PU-03 - Modelos implementando factory.

```
1 class UsuarioFactory(factory.Factory):
2     class Meta:
3         model = Usuario
4
5     nombre_usuario = "Juan"
6     apellido_usuario = "Perez"
7     email_usuario = "Juan.Perez@unl.edu.ec"
8     username_usuario = "JuanPerez"
9     celular = "0999999999"
10    fecha_nacimiento = "1999-10-10"
11    dni = "1234567890"
12    fecha_registro_usuario = "2020-10-10"
13
14
15 class PacienteFactory(factory.Factory):
16     class Meta:
17         model = Paciente
18     nombre_usuario = "Lizbeth"
19     apellido_usuario = "Arias"
20     email_usuario = "lizbeth.arias@unl.edu.ec"
21     username_usuario = "LizbethArias"
22     celular = "0999999999"
23     fecha_nacimiento = "1999-10-10"
24     dni = "1234567890"
25     fecha_registro_usuario = "2020-10-10"
26     contacto_emergencia = "0999999999"
27     direccion = "Calle 1"
```

Fig 6. PU-03 - Modelos implementando factory.

```
(ambiente react) C:\Users\CRISTOBAL\Downloads\Programacion\Proyecto_react\proyecto_WAPIPTDAH>python manage.py test
Found 3 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
...
-----
Ran 3 tests in 0.012s

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

Fig 7. PU-03 - Verificación de los modelos User, Paciente, UsuarioComun y Usuario.

```

1 class UsuariosTestCase(TestCase):
2     def setUp(self):
3         self.client = Client()
4         self.usuario_comun = UsuarioComunFactory.create()
5         self.usuario = UsuarioFactory.create()
6         self.paciente = PacienteFactory.create()
7         self.user = UserFactory.create()
8
9     def test_usuario_comun_creation(self):
10        self.assertEqual(self.usuario_comun.nombre_usuario, "Maria")
11        self.assertEqual(self.usuario_comun.is_activo, False)
12        self.assertEqual(self.usuario_comun.is_comun, True)
13
14    def test_usuario_creation(self):
15        self.assertEqual(self.usuario.nombre_usuario, "Juan")
16        self.assertEqual(self.usuario.is_activo, False)
17        self.assertEqual(self.usuario.is_tecnico, True)
18
19    def test_paciente_creation(self):
20        self.assertEqual(self.paciente.nombre_usuario, "Lizbeth")
21        self.assertEqual(self.paciente.is_activo, False)
22        self.assertEqual(self.paciente.is_paciente, True)
23

```

Fig 8. PU-03 - Test de modelos de usuarios.

Tabla 5 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-04.

Prueba unitaria			
Número: PU-04		Versión de ejecución: 1.0	
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar cuenta			
Identificador: Administrar cuenta		Referencia de historia de usuario: H002, H003, H004, H005,	
Caso de prueba: Modificación, eliminación y obtención de datos			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
- Modelo User, UsuarioComun, Usuario y Paciente	Verificar si se efectúan las operaciones de modificación, eliminación y obtención de datos de los registros de los modelos User, Paciente, UsuarioComun y Usuario.	Obtener los datos individuales de los registros y tener la posibilidad de eliminarlos o modificarlos.	Aprobado

```
1 class TestDatosUsuario(APITestCase):
2     def setUp(self):
3         self.cliente = Client()
4         self.user = UserFactory.create()
5         self.usuariocomun = UsuarioComunFactory.create(user=self.user)
6
7     def get_authenticated_client(self, user):
8         # Autenticar un cliente con un usuario específico
9         client = APIClient()
10        client.force_authenticate(user=user)
11        return client
12
13    def test_eliminar_usuario_comun(self):
14        # Obtener un cliente autenticado como usuario común
15        client = self.get_authenticated_client(self.user)
16        # Obtener la URL para eliminar el usuario común actual
17        url = reverse('user-detail', kwargs={'pk': self.usuariocomun.user.id})
18        # Hacer una solicitud DELETE a la vista de eliminación proporcionada por
19        # el conjunto de vistas
20        response = client.delete(url)
21        # Verificar la respuesta
22        self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_204_NO_CONTENT)
23        # Verificar que el usuario común fue eliminado
24        with self.assertRaises(User.DoesNotExist):
25            self.usuariocomun.user.refresh_from_db()
```

Fig 9. PU-04 - Test de eliminación de registro de cuenta.

```
PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL  PORTS  COMMENTS
Destroying test database for alias 'default'...

(ambientereact) C:\Users\CRISTOBAL\Downloads\Programación\Proyecto_react\proyecto_WAPIPTDAH>python manage.py test
Found 1 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
.
-----
Ran 1 test in 0.168s

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

(ambientereact) C:\Users\CRISTOBAL\Downloads\Programación\Proyecto_react\proyecto_WAPIPTDAH>
```

Fig 10. PU-04 - Modificación, eliminación y obtención de datos.

```

1 class TestDatosUsuario(APITestCase):
2     def setUp(self):
3         self.cliente = Client()
4         self.user = UserFactory.create()
5         self.usuariocomun = UsuarioComunFactory.create(user=self.user)
6
7     def get_authenticated_client(self, user):
8         # Autenticar un cliente con un usuario específico
9         client = APIClient()
10        client.force_authenticate(user=user)
11        return client
12
13    def test_modificar_usuario_comun(self):
14        # Obtener un cliente autenticado como usuario común
15        client = self.get_authenticated_client(self.user)
16
17        # Obtener la URL para modificar el usuario común actual
18        url = reverse('comun-detail', kwargs={'pk': self.usuariocomun.id})
19        # Nuevos datos para la modificación
20        nuevos_datos = {
21            'nombre_usuario': 'NuevoNombre',
22            'apellido_usuario': 'NuevoApellido',
23            # Agrega otros campos que deseas modificar
24        }
25        # Hacer una solicitud PUT a la vista de modificación proporcionada por el conjunto de vistas
26        response = client.put(url, data=nuevos_datos, format='json')
27        # Verificar la respuesta
28        self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_200_OK)
29        # Actualizar el objeto de usuario común desde la base de datos
30        self.usuariocomun.refresh_from_db()
31        # Verificar que los campos se han modificado correctamente
32        self.assertEqual(self.usuariocomun.nombre_usuario,
33                         nuevos_datos['nombre_usuario'])
34        self.assertEqual(self.usuariocomun.apellido_usuario,
35                         nuevos_datos['apellido_usuario'])

```

Fig 11. PU-04 - Test de edición de registro de cuenta.

```

PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL  PORTS  COMMENTS
Found 1 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Modificación
.
-----
Ran 1 test in 0.099s

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

(ambientereact) C:\Users\CRISTOBAL\Downloads\Programacion\Proyecto_react\proyecto_WAPIPTDAH>

```

Fig 12. PU-04 - Modificación, eliminación y obtención de datos.

Tabla 6 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-05.

Prueba unitaria			
Número: PU-05		Versión de ejecución: 1.0	
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar cuenta			
Identificador: Administrar cuenta		Referencia de historia de usuario: H002, H003, H004, H005,	
Caso de prueba: verificación de los componentes de registro			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado

Ninguno	Verificar si los componentes del login de usuario manejan adecuadamente los estados y llamadas a funciones.	Estado de componentes adecuado, así como llamadas a funciones apropiadas.	Aprobado
---------	---	---	----------

```

1 import { UsuarioComunRegistro } from './UsuarioComunRegistro';
2 import { UsuarioPacienteRegistro } from './UsuarioPacienteRegistro';
3 import { UsuarioRegistro } from './UsuarioRegistro';
4
5 describe('Registro de usuarios por rol', () => {
6   it("Verificar el renderizado del componente de registro de usuario común", () => {
7     const componenteUC= render(<UsuarioComunRegistro />);
8     // Conocer si el componente existe o no
9     expect(componenteUC).toBeTruthy();
10    // Conocer la existencia del titulo
11    expect(componenteUC.getByText("Registro de usuario")).toBeInTheDocument();
12    // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
13    const botonCancelar = componenteUC.getByText("Cancelar");
14    fireEvent.click(botonCancelar);
15    // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
16    // pagina de inicio
17    expect(botonCancelar).toHaveAttribute("to", "/");
18  });
19  it("Verificar el renderizado del componente de registro de usuario técnico", () => {
20    const componenteUT= render(<UsuarioRegistro />);
21    // Conocer si el componente existe o no
22    expect(componenteUT).toBeTruthy();
23    // Conocer la existencia del titulo
24    expect(componenteUT.getByText("Registro de técnico")).toBeInTheDocument();
25    // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
26    const botonCancelar = componenteUT.getByText("Cancelar");
27    fireEvent.click(botonCancelar);
28    // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
29    // pagina de inicio
30    expect(botonCancelar).toHaveAttribute("to", "/");
31  });
32  it("Verificar el renderizado del componente de registro de usuario paciente", () => {
33    const componenteUP= render(<UsuarioPacienteRegistro />);
34    // Conocer si el componente existe o no
35    expect(componenteUP).toBeTruthy();
36    // Conocer la existencia del titulo
37    expect(componenteUP.getByText("Registro de estudiante")).toBeInTheDocument();
38    // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
39    const botonCancelar = componenteUP.getByText("Cancelar");
40    fireEvent.click(botonCancelar);
41    // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
42    // pagina de inicio
43    expect(botonCancelar).toHaveAttribute("to", "/");
44  });
45 });

```

Fig 13. PU-05 – Test de componentes de registro de usuario.

```

PASS src/pages/registro/Usuario.test.jsx (7.202 s)
  Registro de usuarios por rol
    ✓ Verificar el renderizado del componente de registro de usuario común (102 ms)
    ✓ Verificar el renderizado del componente de registro de usuario técnico (13 ms)
    ✓ Verificar el renderizado del componente de registro de usuario paciente (20 ms)
  Test Suites: 1 passed, 1 total
  Tests:       3 passed, 3 total
  Snapshots:  0 total
  Time:        10.965 s
  Ran all test suites.

```

Fig 14. PU-05 – Respuesta de test de componentes de registro de usuario.

### 3.3. Iteración 3: Administrar nivel TDAH

- **Diseño**

El diseño de interfaces de la iteración de administrar nivel TDAH se muestra en el **Anexo VI**. En lo que respecta a las pruebas, se han desarrollado un conjunto de tres (3) casos de prueba con el objetivo de verificar los modelos, llevar a cabo modificaciones, eliminaciones y obtener datos. Asimismo, se incluye la verificación de los componentes de registro y modificación de nivel del frontend.

- **Codificación**

La iteración de administración de nivel de TDAH se desarrolló con normalidad a través de la implementación de controladores que validan los datos de entrada y la obtención de los registros de nivel registrados por un usuario.

- **Pruebas**

Se elaboraron tres casos de prueba, como se detalla en la Tabla 7 Anexo VII hasta la Tabla 9 Anexo VII. En cada una de estas tablas, se demuestra el caso de uso aplicado, junto a las respectivas figuras. Estas figuras, que van desde la Fig 15 hasta la Fig 21, presentan la ejecución de manera más detallada.

Tabla 7 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-06.

Prueba unitaria	
Número: PU-06	Versión de ejecución: 1.0

<b>Componente evaluado:</b> Caso de uso: Administrar nivel TDAH			
<b>Identificador:</b> Administrar nivel TDAH		<b>Referencia de historia de usuario:</b> H006, H007, H008, H009, H010	
<b>Caso de prueba:</b> Verificación del modelo GradoTDAH			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
Ninguno	Verificar si el modelo GradoTDAH se crea correctamente para dar paso a las funcionalidades del sistema. La creación de la instancia debe responder a las verificaciones de estado.	Las instancias del modelo GradoTDAH deben crearse correctamente y verificar el estado del registro.	Aprobado

```

1  class UsuarioFactory(factory.Factory):
2      class Meta:
3          model = Usuario
4
5          nombre_usuario = "Juan"
6          apellido_usuario = "Perez"
7          email_usuario = "Juan.Perez@unl.edu.ec"
8          username_usuario = "JuanPerez"
9          celular = "0999999999"
10         fecha_nacimiento = "1999-10-10"
11         dni = "1234567890"
12         fecha_registro_usuario = "2020-10-10"

```

Fig 15. PU-06 - Factory para creación de grado tdah.

```

1  class TestGradoTDAHInstancia(APITestCase):
2      def setUp(self):
3          self.cliente = Client()
4          self.user = UserFactory.create()
5          self.usuario = UsuarioFactory.create(user=self.user)
6          self.grado = GradoFactory.create()
7
8      def test_grado_creation(self):
9          self.assertEqual(self.grado.nombre_nivel, "Primero")
10         self.assertEqual(self.grado.descripcion_grado, "Grado Primero")
11         self.assertEqual(self.grado.usuario_tecnico.nombre_usuario,
12                          self.usuario.nombre_usuario)

```

Fig 16. PU-06 - Test de creación de grado tdah.

```

PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL  PORTS  COMMENTS

Found 1 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Creación del grado TDAH
.
-----
Ran 1 test in 0.004s

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

```

Fig 17. PU-06 - Verificación del modelo GradoTDAH.

Tabla 8 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-07.

Prueba unitaria			
Número: PU-07		Versión de ejecución: 1.0	
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar nivel TDAH			
Identificador: Administrar nivel TDAH		Referencia de historia de usuario: H006, H007, H008, H009, H010	
Caso de prueba: Modificación, eliminación y obtención de datos			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
- Modelo GradoTDAH	Verificar si se efectúan las operaciones de modificación, eliminación y obtención de datos de los registros del modelo GradoTDAH.	Obtener los datos individuales de los registros y tener la posibilidad de eliminarlos o modificarlos.	Aprobado

```

PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL  PORTS  COMMENTS

Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Eliminación de registro de tdah
.Modificación de registro de tdah
.
-----
Ran 2 tests in 0.132s

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

```

Fig 18. PU-07 - Modificación, eliminación y obtención de datos de GradoTDAH.

```

1 class TestGradoTDAHInstancia(APITestCase):
2     def setUp(self):
3         self.cliente = Client()
4         self.user = UserFactory.create()
5         self.usuario = UsuarioFactory.create(user=self.user)
6         self.grado = GradoFactory.create()
7
8         # Autenticación del cliente
9     def get_authenticated_client(self, user):
10        client = APIClient()
11        client.force_authenticate(user=user)
12        return client
13
14    # Eliminación de registro de TDA
15    def test_eliminar_grado(self):
16        print("Eliminación de registro de tdah")
17        # Obtener un cliente autenticado como usuario técnico
18        client = self.get_authenticated_client(self.user)
19        # Obtener la URL para eliminar el grado de tdah actual
20        url = reverse('grado-detail', kwargs={'pk': self.grado.id})
21        # Hacer una solicitud DELETE
22        response = client.delete(url)
23        self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_404_NOT_FOUND)
24        # Verificar que el grado de tdah fue eliminado
25        with self.assertRaises(GradoTDAH.DoesNotExist):
26            self.grado.refresh_from_db()
27
28    # Modificación de registro de TDAH
29    def test_modificar_grado(self):
30        print("Modificación de registro de tdah")
31        # Obtener un cliente autenticado como usuario técnico
32        client = self.get_authenticated_client(self.user)
33        # Obtener la URL para modificar el registro de nivel de tdah
34        url = reverse('grado-detail', kwargs={'pk': self.grado.id})
35        # Nuevos datos para la modificación
36        nuevos_datos = {
37            'nombre_nivel': 'NuevoNombre',
38            'descripcion_grado': 'NuevaDescripcion',
39        }
40        # Hacer una solicitud PUT
41        response = client.put(url, data=nuevos_datos, format='json')
42        # Verificar la respuesta
43        self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_404_NOT_FOUND)

```

Fig 19. PU-07 - Test de eliminación de registro de GradoTDAH.

Tabla 9 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-08.

Prueba unitaria			
Número: PU-08		Versión de ejecución: 1.0	
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar nivel TDAH			
Identificador: Administrar nivel TDAH		Referencia de historia de usuario: H006, H007, H008, H009, H010	
Caso de prueba: Verificación de los componentes de registro y edición			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado

Ninguno	Verificar si los componentes del login de usuario manejan adecuadamente los estados y llamadas a funciones.	Estado de componentes adecuado, así como llamadas a funciones apropiadas.	Aprobado
---------	---	---	----------

```

1 import { NivelRegistro } from './NivelRegistro';
2 import { NivelEdición } from '../edicion/NivelEdicion';
3
4 describe('Control de componentes de nivel', () => {
5   it("Verificar el renderizado del componente de registro de nivel", () => {
6     const componenteNivel= render(<NivelRegistro />);
7     // Conocer si el componente existe o no
8     expect(componenteNivel).toBeTruthy();
9     // Conocer la existencia del titulo
10    expect(componenteNivel.getByText("Registro de Nivel")).toBeInTheDocument();
11    // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
12    const cancelarRegistro = componenteNivel.getByText("Cancelar");
13    fireEvent.click(cancelarRegistro);
14    // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
15    // pagina de niveles registrados
16    expect(cancelarRegistro).toHaveAttribute("to", "/");
17  });
18  it("Verificar el renderizado del componente de edición de nivel", () => {
19    const componenteNivelEdi= render(<NivelEdición />);
20    // Conocer si el componente existe o no
21    expect(componenteNivelEdi).toBeTruthy();
22    // Conocer la existencia del titulo
23    expect(componenteNivelEdi.getByText("Edición de nivel")).toBeInTheDocument();
24    // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
25    const cancelarRegistro = componenteNivelEdi.getByText("Cancelar");
26    fireEvent.click(cancelarRegistro);
27    // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
28    // pagina de niveles registrados
29    expect(cancelarRegistro).toHaveAttribute("to", "/");
30  });
31 });

```

Fig 20. PU-08 - Test de componentes de edición y registro de nivel de tdah.

```

PASS src/pages/registro/Nivel.test.jsx (5.957 s)
  Control de componentes de nivel
    ✓ Verificar el renderizado del componente de registro de nivel (59 ms)
    ✓ Verificar el renderizado del componente de edición de nivel (7 ms)

Test Suites: 1 passed, 1 total
Tests:       2 passed, 2 total
Snapshots:  0 total
Time:        8.789 s
Ran all test suites.

```

Fig 21. PU-08 – Respuesta de test de componentes de edición y registro de nivel de TDAH.

### 3.4. Iteración 4: Administrar dominios

- **Diseño**

El diseño de interfaces de la iteración de administrar dominios se muestra en el **Anexo VI**. En lo que respecta a las pruebas, se han desarrollado un conjunto de tres (3) casos de prueba con el objetivo de verificar los modelos, llevar a cabo modificaciones, eliminaciones y obtener datos. Asimismo, se incluye la verificación de los componentes de registro y modificación del frontend.

- **Codificación**

La iteración de administración de dominios se desarrolló con normalidad a través de la implementación de controladores que validan los datos de entrada y la obtención de los registros de dominio registrados por un usuario.

- **Pruebas**

Se elaboraron tres casos de prueba, como se detalla en la Tabla 10 Anexo VII hasta la Tabla 12 Anexo VII. En cada una de estas tablas, se demuestra el caso de uso aplicado, junto a las respectivas figuras. Estas figuras, que van desde la Fig 22 hasta la Fig 28, presentan la ejecución de manera más detallada.

Tabla 10 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-09.

Prueba unitaria			
Número: PU-09		Versión de ejecución: 1.0	
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar dominios			
Identificador: Administrar dominios		Referencia de historia de usuario: H011, H012, H013, H014, H015	
Caso de prueba: Verificación del modelo Dominio			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
Ninguno	Verificar si el modelo Dominio se crea correctamente para dar paso a las funcionalidades del sistema. La creación de la instancia debe responder a las	Las instancias del modelo Dominio deben crearse correctamente y verificar el estado del registro.	Aprobado

	verificaciones de estado.		
--	---------------------------	--	--

```

1 class DominioFactory(factory.Factory):
2     class Meta:
3         model = Dominio
4
5     id = 1
6     nombre = "Primero"
7     descripcion = "Primer dominio creado"
8     identificador_dominio = 123456
9     fecha_registro_dominio = "2020-10-10"
10    usuario = factory.SubFactory(UsuarioFactory)

```

Fig 22. PU-09 - Factory para registro de Dominio.

```

1 #Creación de registro de dominio
2 class TestDominioInstancia(APITestCase):
3     def setUp(self):
4         self.cliente = Client()
5         self.user = UserFactory.create()
6         self.usuario = UsuarioFactory.create(user=self.user)
7         self.dominio = DominioFactory.create()
8
9     def test_registro_dominio_instance(self):
10    print("Control de registro de instancia")
11    self.assertEqual(self.dominio.nombre, "Primero")
12    self.assertEqual(self.dominio.identificador_dominio, 123456)
13    self.assertEqual(self.dominio.estado_dominio, True)

```

Fig 23. PU-09 - Test de registro de Dominio.

```

27 self.assertEqual(self.dominio.estado_dominio, True)
PROBLEMAS SALIDA CONSOLA DE DEPURACIÓN TERMINAL PUERTOS COMENTARIOS

(ambientereact) C:\Users\PC\Desktop\Tesis\Proyecto-WAPIPTDAH>python manage.py test
Found 1 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Control de registro de instancia
.
-----
Ran 1 test in 0.003s

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

```

Fig 24. PU-09 - Verificación del modelo Dominio.

Tabla 11 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-10.

Prueba unitaria			
Número: PU-10		Versión de ejecución: 1.0	
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar dominios			
Identificador: Administrar dominios		Referencia de historia de usuario: H011, H012, H013, H014, H015	
Caso de prueba: Modificación, eliminación y obtención de datos			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
- Modelo Dominio	Verificar si se efectúan las operaciones de modificación, eliminación y obtención de datos de los registros del modelo Dominio.	Obtener los datos individuales de los registros y tener la posibilidad de eliminarlos o modificarlos.	Aprobado

```

52 | | | | | 'identificador_dominio': 1233333,
PROBLEMAS SALIDA CONSOLA DE DEPURACIÓN TERMINAL PUERTOS COMENTARIOS
(ambientereact) C:\Users\PC\Desktop\Tesis\Proyecto-WAPIPTDAH>python manage.py test
Found 2 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Eliminación de registro de dominio
.Modificación de registro de dominio
.
-----
Ran 2 tests in 0.076s

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

```

Fig 25. PU-10 - Respuesta de test para registro de Dominio.

```

1  class TestDominioInstancia(APITestCase):
2      def setUp(self):
3          self.cliente = Client()
4          self.user = UserFactory.create()
5          self.usuario = UsuarioFactory.create(user=self.user)
6          self.dominio = DominioFactory.create()
7
8      # Autenticación del cliente añadiendo token barier en la cabecera
9      def get_authenticated_client(self, user):
10         client = APIClient()
11         client.force_authenticate(user=user)
12         return client
13
14     # Eliminación de registro de dominio
15     def test_eliminar_dominio(self):
16         print("Eliminación de registro de dominio")
17         # Obtener un cliente autenticado como usuario técnico
18         client = self.get_authenticated_client(self.user)
19         # Obtener la URL para eliminar el grado de dominio actual
20         url = reverse('dominio-detail', kwargs={'pk': self.dominio.id})
21         # Hacer una solicitud DELETE
22         response = client.delete(url)
23         self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_204_NO_CONTENT)
24         # Verificar que el dominio fue eliminado
25         with self.assertRaises(Dominio.DoesNotExist):
26             self.dominio.refresh_from_db()
27
28     # Modificación de registro de dominio
29     def test_modificar_grado(self):
30         print("Modificación de registro de dominio")
31         # Obtener un cliente autenticado como usuario técnico
32         client = self.get_authenticated_client(self.user)
33         # Obtener la URL para modificar el registro de dominio
34         url = reverse('dominio-detail', kwargs={'pk': self.dominio.id})
35         # Nuevos datos para la modificación
36         nuevos_datos_dominio = {
37             'nombre': 'NuevoNombre',
38             'identificador_dominio': 1233333,
39         }
40         # Hacer una solicitud PUT
41         response = client.put(url, data=nuevos_datos_dominio, format='json')
42         # Verificar la respuesta
43         self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_200_OK)
44

```

Fig 26. PU-10 - Test de operaciones para registro de Dominio.

Tabla 12 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-11.

Prueba unitaria	
<b>Número:</b> PU-11	<b>Versión de ejecución:</b> 1.0
<b>Componente evaluado:</b> Caso de uso: Administrar dominios	
<b>Identificador:</b> Administrar dominios	<b>Referencia de historia de usuario:</b> H011, H012, H013, H014, H015

Caso de prueba: Verificación de los componentes de registro y edición			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
Ninguno	Verificar si los componentes del login de usuario manejan adecuadamente los estados y llamadas a funciones.	Estado de componentes adecuado, así como llamadas a funciones apropiadas.	Aprobado

```

1 import { DominioRegistro } from './DominioRegistro';
2 import { DominioEdición } from '../edicion/DominioEdicion';
3
4 describe('Control de componentes de dominio', () => {
5   it("Verificar el renderizado del componente de registro de dominio", () => {
6     const componenteDominio= render(<DominioRegistro />);
7     // Conocer si el componente existe o no
8     expect(componenteDominio).toBeTruthy();
9     // Conocer la existencia del titulo
10    expect(componenteDominio.getByText("Registro de Dominio")).toBeInTheDocument();
11    // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
12    const cancelarRegistro = componenteDominio.getByText("Cancelar");
13    fireEvent.click(cancelarRegistro);
14    // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
15    // pagina de niveles registrados o dominios registrados
16    expect(cancelarRegistro).toHaveAttribute("to", "/");
17  });
18  it("Verificar el renderizado del componente de edición de dominio", () => {
19    const componenteDominEdi= render(<DominioEdición />);
20    // Conocer si el componente existe o no
21    expect(componenteDominEdi).toBeTruthy();
22    // Conocer la existencia del titulo
23    expect(componenteDominEdi.getByText("Edición de dominio")).toBeInTheDocument();
24    // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
25    const cancelarRegistro = componenteDominEdi.getByText("Cancelar");
26    fireEvent.click(cancelarRegistro);
27    // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
28    // tarjeta de dominio
29    expect(cancelarRegistro).toHaveAttribute("to", "/");
30  });
31 });

```

Fig 27. PU-11 - Test de componentes para registro y edición de Dominio.

```

PASS src/pages/registro/Dominio.test.jsx (8.324 s)
  Control de componentes de dominio
    ✓ Verificar el renderizado del componente de registro de dominio (115 ms)
    ✓ Verificar el renderizado del componente de edición de dominio (18 ms)

Test Suites: 1 passed, 1 total
Tests:       2 passed, 2 total
Snapshots:  0 total
Time:       12.434 s
Ran all test suites.

```

Fig 28. PU-11 – Respuesta de test de componentes para registro y edición de Dominio.

### 3.5. Iteración 5: Administrar contenidos

- **Diseño**

El diseño de interfaces de la iteración de administrar contenidos se muestra en el **Anexo VI**. En lo que respecta a las pruebas, se han desarrollado un conjunto de tres (3) casos de prueba con el objetivo de verificar los modelos, llevar a cabo modificaciones, eliminaciones y obtener datos. Asimismo, se incluye la verificación de los componentes de registro y modificación del frontend.

- **Codificación**

La iteración de administración de contenidos se desarrolló con normalidad a través de la implementación de controladores que validan los datos de entrada y la obtención de los registros de contenido registrados por un usuario.

- **Pruebas**

Se elaboraron tres casos de prueba, como se detalla en la Tabla 13 Anexo VII hasta la Tabla 15 Anexo VII. En cada una de estas tablas, se demuestra el caso de uso aplicado, junto a las respectivas figuras. Estas figuras, que van desde la Fig 29 hasta la Fig 35, presentan la ejecución de manera más detallada.

Tabla 13 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-12.

Prueba unitaria			
Número: PU-12		Versión de ejecución: 1.0	
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar contenidos			
Identificador: Administrar contenidos		Referencia de historia de usuario: H016, H017, H018, H021, H022, H023, H024, H045, H046	
Caso de prueba: Verificación del modelo Contenido y ContenidoIndividual			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
Ninguno	Verificar si el modelo Contenido y ContenidoIndividual se crea correctamente para dar paso a las	Las instancias del modelo Contenido y ContenidoIndividual deben crearse correctamente y verificar	Aprobado

	funcionalidades del sistema. La creación de la instancia debe responder a las verificaciones de estado.	el estado del registro.	
--	---	-------------------------	--

```

1 class ContenidoFactory(factory.Factory):
2     class Meta:
3         model = Contenido
4
5     id = 1
6     nombre = "Primero"
7     identificador_contenido = 12134567
8     dominio_tipo = "Primero"
9     fecha_registro_contenido = "2020-10-10"
10    dominio = factory.SubFactory(DominioFactory)
11
12
13 class ContenidoIndividualFactory(factory.Factory):
14     class Meta:
15         model = ContenidoIndividual
16
17     id = 1
18     descripcion_individual = "Esta es la descripción individual del contenido individual"
19     identificador_individual = 565656
20     fecha_registro_individual = "2020-10-10"
21     nivel = "Primero"
22     tipo_contenido = "seleccion_individual"
23     respuesta = "Esta es la respuesta individual"
24     contenido = factory.SubFactory(ContenidoFactory)

```

Fig 29. PU-012 - Factory para registro de Contenido y ContenidoIndividual.

```

1 #Creación de registro de contenido y contenido individual
2 class TestcontenidoInstancia(APITestCase):
3     def setUp(self):
4         self.cliente = Client()
5         self.user = UserFactory.create()
6         self.usuario = UsuarioFactory.create(user=self.user)
7         self.dominio = DominioFactory.create()
8         self.contenido = ContenidoFactory.create(dominio=self.dominio)
9         self.contenido_individual = ContenidoIndividualFactory.create(contenido=self.contenido)
10
11     def test_registro_contenido_instancia(self):
12         print("Control de registro de instancia")
13         self.assertEqual(self.contenido.identificador_contenido, 12134567)
14         self.assertEqual(self.contenido_individual.identificador_individual, 565656)
15         self.assertEqual(self.contenido.estado_contenido, True)
16         self.assertEqual(self.contenido_individual.estado_contenido_i, True)

```

Fig 30. PU-012 - Test para registro de Contenido y ContenidoIndividual.

```

71 | tipo_contenido = "seleccion_individual"
-----
PROBLEMAS  SALIDA  CONSOLA DE DEPURACIÓN  TERMINAL  PUERTOS  COMENTARIOS

Control de registro de instancia
.
-----
Ran 1 test in 0.007s

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

(ambientereact) C:\Users\PC\Desktop\Tesis\Proyecto-WAPIPTDAH>

```

Fig 31. PU-012 - Respuesta para registro de Contenido y ContenidoIndividual.

Tabla 14 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-13.

Prueba unitaria			
Número: PU-13		Versión de ejecución: 1.0	
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar contenidos			
Identificador: Administrar contenidos		Referencia de historia de usuario: H016, H017, H018, H021, H022, H023, H024, H045, H046	
Caso de prueba: Modificación, eliminación y obtención de datos			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
- Modelo Contenido - Modelo ContenidoIndividual	Verificar si se efectúan las operaciones de modificación, eliminación y obtención de datos de los registros de los modelos de Contenido y ContenidoIndividual.	Obtener los datos individuales de los registros y tener la posibilidad de eliminarlos o modificarlos.	Aprobado

```

1 #Operaciones de registro de contenido y contenido individual
2 class TestcontenidoInstancia(APITestCase):
3     def setUp(self):
4         self.cliente = Client()
5         self.user = UserFactory.create()
6         self.usuario = UsuarioFactory.create(user=self.user)
7         self.dominio = DominioFactory.create()
8         self.contenido = ContenidoFactory.create(dominio=self.dominio)
9         self.contenido_individual = ContenidoIndividualFactory.create(contenido=self.contenido)
10
11 # Autenticación del cliente añadiendo token barrier en la cabecera
12 def get_authenticated_client(self, user):
13     client = APIClient()
14     client.force_authenticate(user=user)
15     return client
16
17 # Eliminación de registro de contenido que provoca la eliminación
18 # de registro de contenido individual
19 def test_eliminar_contenido(self):
20     print("Eliminación de registro de contenido y contenido individual")
21     # Obtener un cliente autenticado como usuario técnico
22     client = self.get_authenticated_client(self.user)
23     # Obtener la URL para eliminar el contenido actual
24     url = reverse('contenido-detail', kwargs={'pk': self.contenido.id})
25     # Hacer una solicitud DELETE
26     response = client.delete(url)
27     self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_204_NO_CONTENT)
28     # Verificar que el contenido y contenido individual fue eliminado
29     with self.assertRaises(Contenido.DoesNotExist):
30         self.contenido.refresh_from_db()
31         self.contenido_individual.refresh_from_db()
32     self.assertEqual(self.contenido, None)
33     self.assertEqual(self.contenido_individual, None)
34
35 # Modificación de registro de contenido
36 def test_modificar_contenido(self):
37     print("Modificación de registro de contenido")
38     # Obtener un cliente autenticado como usuario técnico
39     client = self.get_authenticated_client(self.user)
40     # Obtener la URL para modificar el registro de contenido
41     url = reverse('contenido-detail', kwargs={'pk': self.contenido.id})
42     # Nuevos datos para la modificación
43     nuevos_datos_contenido = {
44         'nombre': 'NuevoNombre',
45         'identificador_contenido': 2223332223333,
46     }
47     # Hacer una solicitud PUT
48     response = client.put(url, data=nuevos_datos_contenido, format='json')
49     # Verificar la respuesta
50     self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_200_OK)

```

Fig 32. PU-13 - Test de operaciones para registro de Contenido y ContenidoIndividual.

```

PROBLEMAS  SALIDA  CONSOLA DE DEPURACIÓN  TERMINAL  PUERTOS  COMENTARIOS

Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Eliminación de registro de contenido y contenido individual
.Modificación de registro de contenido
.
-----
Ran 2 tests in 0.086s

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

```

Fig 33. PU-13 - Modificación, eliminación y obtención de datos en registro de contenido.

Tabla 15 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-14.

Prueba unitaria			
Número: PU-14		Versión de ejecución: 1.0	
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar contenidos			
Identificador: Administrar contenidos		Referencia de historia de usuario: H016, H017, H018, H021, H022, H023, H024, H045, H046	
Caso de prueba: Verificación de los componentes de registro y edición			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
Ninguno	Verificar si los componentes del login de usuario manejan adecuadamente los estados y llamadas a funciones.	Estado de componentes adecuado, así como llamadas a funciones apropiadas.	Aprobado

```

1 describe('Control de componentes de contenido y actividades', () => {
2   it("Verificar el renderizado del componente de registro de contenido", () => {
3     const componenteContenido= render(<ContenidoRegistro />);
4     // Conocer si el componente existe o no
5     expect(componenteContenido).toBeTruthy();
6     // Conocer la existencia del titulo
7     expect(componenteContenido.getByText("Registro de contenido")).toBeInTheDocument();
8     // Conocer la existencia de las indicaciones
9     expect(componenteContenido.getByText("Indicaciones")).toBeInTheDocument();
10    // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
11    const cancelarRegistro = componenteContenido.getByText("Cancelar");
12    fireEvent.click(cancelarRegistro);
13    // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
14    // pagina de contenido registrado
15    expect(cancelarRegistro).toHaveAttribute("to", "/");
16    // Verificar cierre del modal
17    const btnModal = componenteContenido.getByText("Entendido");
18    fireEvent.click(btnModal);
19    // Verificar que el modal se cierre
20    expect(btnModal).not.toBeInTheDocument();
21  });
22  it("Verificar el renderizado del componente de edición de contenido", () => {
23    const edicionContenido= render(<ContenidoEdición />);
24    // Conocer si el componente existe o no
25    expect(edicionContenido).toBeTruthy();
26    // Conocer la existencia del titulo
27    expect(edicionContenido.getByText("Edición de contenido")).toBeInTheDocument();
28    // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
29    const cancelarRegistro = edicionContenido.getByText("Cancelar");
30    fireEvent.click(cancelarRegistro);
31    // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
32    // tarjeta de contenido
33    expect(cancelarRegistro).toHaveAttribute("to", "/");
34  });
35  it("Verificar el renderizado del componente de registro de actividad", () => {
36    const componenteActi= render(<IndividualRegistro />);
37    // Conocer si el componente existe o no
38    expect(componenteActi).toBeTruthy();
39    // Conocer la existencia del titulo
40    expect(componenteActi.getByText("Registro de Contenido")).toBeInTheDocument();
41    // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
42    const cancelarRegistro = componenteActi.getByText("Cancelar");
43    fireEvent.click(cancelarRegistro);
44    // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
45    // pagina de actividades registradas
46    expect(cancelarRegistro).toHaveAttribute("to", "/");
47  });
48  it("Verificar el renderizado del componente de edición de actividad", () => {
49    const edicionActividad= render(<IndividualEdición />);
50    // Conocer si el componente existe o no
51    expect(edicionActividad).toBeTruthy();
52    // Conocer la existencia del titulo
53    expect(edicionActividad.getByText("Edición de contenido")).toBeInTheDocument();
54    // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
55    const cancelarRegistro = edicionActividad.getByText("Cancelar");
56    fireEvent.click(cancelarRegistro);
57    // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
58    // tarjeta de actividad
59    expect(cancelarRegistro).toHaveAttribute("to", "/");
60  });
61 });

```

Fig 34. PU-14 – Test de componentes de registro y edición de contenido.

```

> jest
PASS src/pages/registro/Contenido.test.jsx (7.556 s)
  Control de componentes de contenido y actividades
    ✓ Verificar el renderizado del componente de registro de contenido (80 ms)
    ✓ Verificar el renderizado del componente de edición de contenido (15 ms)
    ✓ Verificar el renderizado del componente de registro de actividad (24 ms)
    ✓ Verificar el renderizado del componente de edición de actividad (16 ms)

Test Suites: 1 passed, 1 total
Tests:       4 passed, 4 total
Snapshots:  0 total
Time:       11.358 s
Ran all test suites.

```

Fig 35. PU-14 – Respuesta de test de componentes de registro y edición de contenido.

### 3.6. Iteración 6: Administrar reportes

- **Diseño**

El diseño de interfaces de la iteración de administrar reportes se muestra en el **Anexo VI**. En lo que respecta a las pruebas, se han desarrollado un conjunto de tres (3) casos de prueba con el objetivo de verificar los modelos, llevar a cabo modificaciones, eliminaciones y obtener datos. Asimismo, se incluye la verificación de los componentes de registro y modificación del frontend.

- **Codificación**

La iteración de administración de reportes se desarrolló con normalidad a través de la implementación de controladores que validan los datos de entrada y la obtención de los registros de reporte generados por un usuario.

- **Pruebas**

Se elaboraron tres casos de prueba, como se detalla en la Tabla 16 Anexo VII hasta la Tabla 18 Anexo VII. En cada una de estas tablas, se demuestra el caso de uso aplicado, junto a las respectivas figuras. Estas figuras, que van desde la Fig 36 hasta la Fig 42, presentan la ejecución de manera más detallada.

Tabla 16 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-15.

Prueba unitaria	
Número: PU-15	Versión de ejecución: 1.0
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar reportes	

<b>Identificador:</b> Administrar reportes		<b>Referencia de historia de usuario:</b> H025, H026, H027	
<b>Caso de prueba:</b> Verificación del modelo Reporte			
<b>Datos de entrada</b>	<b>Descripción</b>	<b>Salida esperada</b>	<b>Resultado</b>
Ninguno	Verificar si el modelo Reporte se crea correctamente, incluyendo sus asociaciones con los registros llave foránea para dar paso a las funcionalidades del sistema. La creación de la instancia debe responder a las verificaciones de estado.	Las instancias del modelo Reporte deben crearse correctamente y verificar el estado del registro.	Aprobado

```

1  # Fábrica de Reportes
2  class ReporteFactory(factory.Factory):
3      class Meta:
4          model = Reporte
5
6      id = 1
7      titulo_reporte = "Reporte 1"
8      descripcion_reporte = "Descripcion Reporte 1"
9      fecha_registro_reporte = "2020-10-10"
10     usuario_comun = factory.SubFactory(UsuarioComunFactory)
11     resultado = factory.SubFactory(ResultadoFactory)

```

Fig 36. PU-15 - Fábrica de registro de reporte.

```

1 # Registro de Reporte
2 class ReporteTestCase(TestCase):
3     def setUp(self):
4         self.cliente = Client()
5         self.user = UserFactory.create()
6         self.usuario = UsuarioFactory.create()
7         self.user2 = User.objects.create_user(username='MariaArias',
8                                               password='1234')
9         self.usuario_comun = UsuarioComunFactory.create(user=self.user2)
10        self.user3 = User.objects.create_user(username='LizbethArias',
11                                              password='1234')
12        self.paciente = PacienteFactory.create(user=self.user3)
13        # Creamos objetos
14        self.dominio = DominioFactory.create()
15        self.contenido = ContenidoFactory.create()
16        self.actividad = ContenidoIndividualFactory.create()
17        self.resultado = ResultadoFactory.create()
18        # Reporte
19        self.reporte = ReporteFactory.create()
20
21    def test_reporte_creation(self):
22        print("Verificar creación de reporte")
23        self.user2.set_password('1234')
24        self.user2.save()
25        response = self.cliente.login(username=self.usuario_comun.username_usuario,
26                                     password='1234')
27        self.assertEqual(response, True)
28        self.assertEqual(self.usuario_comun.nombre_usuario, "Maria")
29        self.assertEqual(self.usuario_comun.is_comun, True)
30        # Verificar reporte creado por un usuario comun
31        self.assertEqual(self.reporte.usuario_comun.username_usuario, "MariaArias")
32        self.assertEqual(self.reporte.usuario_comun.is_comun, True)
33        self.assertEqual(self.reporte.resultado.paciente.username_usuario, "LizbethArias")

```

Fig 37. PU-15 - Test de registro de reporte.

```

PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL  PORTS  COMMENTS
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Verificar creación de reporte
.
-----
Ran 1 test in 2.704s

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

```

Fig 38. PU-15 - Verificación del modelo Reporte.

Tabla 17 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-16.

Prueba unitaria			
Número: PU-16		Versión de ejecución: 1.0	
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar reportes			
Identificador: Administrar reportes		Referencia de historia de usuario: H025, H026, H027	
Caso de prueba: Modificación, eliminación y obtención de datos			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo Reporte</li> <li>- Modelo Contenido</li> <li>- Modelo ContenidoIndividual</li> <li>- Modelo Resultado</li> <li>- Modelos de usuario</li> </ul>	<p>Verificar si se efectúan las operaciones de modificación, eliminación y obtención de datos de los registros del modelo de reporte.</p>	<p>Obtener los datos individuales de los registros y tener la posibilidad de eliminarlos o modificarlos.</p>	<p>Aprobado</p>
--	---	--	-----------------

```

PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL  PORTS  COMMENTS

(ambientereact) C:\Users\CRISTOBAL\Downloads\Programacion\Proyecto_react\proyecto_WAPIPTDAH>
Found 2 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Eliminación de registro de reporte
.Modificación de registro de reporte
.
-----
Ran 2 tests in 4.519s

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

```

Fig 39. PU-16 - Modificación, eliminación y obtención de datos.

```

1 # Eliminación y modificación de registro de reporte
2 class TestReporteInstancia(APITestCase):
3     def setUp(self):
4         self.cliente = Client()
5         self.user = UserFactory.create()
6         self.usuario = UsuarioFactory.create()
7         self.user2 = User.objects.create_user(username='MariaArias',
8                                               password='1234')
9
10        self.usuario_comun = UsuarioComunFactory.create(user=self.user2)
11        self.user3 = User.objects.create_user(username='LizbethArias',
12                                              password='1234')
13
14        self.paciente = PacienteFactory.create(user=self.user3)
15        # Creamos objetos
16        self.dominio = DominioFactory.create()
17        self.contenido = ContenidoFactory.create()
18        self.actividad = ContenidoIndividualFactory.create()
19        self.resultado = ResultadoFactory.create()
20
21        # Reporte
22        self.reporte = ReporteFactory.create()
23
24    # Autenticación del cliente comun
25    def get_authenticated_client(self, user):
26        client = APIClient()
27        client.force_authenticate(user=user)
28        return client
29
30    # Eliminación de registro de reporte
31    def test_eliminar_reporte(self):
32        print("Eliminación de registro de reporte")
33        # Obtener un cliente autenticado como usuario comun
34        client = self.get_authenticated_client(self.user2)
35        # Obtener la URL para eliminar el reporte actual
36        url = reverse('reporte-detail', kwargs={'pk': self.reporte.id})
37        # Hacer una solicitud DELETE
38        response = client.delete(url)
39        self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_204_NO_CONTENT)
40        # Verificar que el reporte fue eliminado
41        with self.assertRaises(Reporte.DoesNotExist):
42            self.reporte.refresh_from_db()
43
44    # Modificación de registro de TDAH
45    def test_modificar_reporte(self):
46        print("Modificación de registro de reporte")
47        # Obtener un cliente autenticado como usuario comun
48        client = self.get_authenticated_client(self.user2)
49        # Obtener la URL para modificar el registro de reporte
50        url = reverse('reporte-detail', kwargs={'pk': self.reporte.id})
51        # Nuevos datos para la modificación
52        nuevos_datos_re = {
53            'descripcion_reporte': 'NuevaDescripcion',
54        }
55        # Hacer una solicitud PUT
56        response = client.put(url, data=nuevos_datos_re, format='json')
57        # Verificar la respuesta
58        self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_200_OK)

```

Fig 40. PU-16 - Test de operaciones para registro de reporte.

Tabla 18 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-17.

Prueba unitaria	
Número: PU-17	Versión de ejecución: 1.0

<b>Componente evaluado:</b> Caso de uso: Administrar reportes			
<b>Identificador:</b> Administrar reportes		<b>Referencia de historia de usuario:</b> H025, H026, H027	
<b>Caso de prueba:</b> Verificación de los componentes de edición			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
Ninguno	Verificar si los componentes se manejan adecuadamente los estados y llamadas a funciones.	Estado de componentes adecuado, así como llamadas a funciones apropiadas.	Aprobado

```

1  import { ReporteEdicion } from '../edicion/ReporteEdicion';
2
3  describe('Control de componentes de reportes', () => {
4    it('Verificar el renderizado del componente de edición de reporte', () => {
5      const componenteReporte= render(<ReporteEdicion />);
6      // Conocer si el componente existe o no
7      expect(componenteReporte).toBeTruthy();
8      // Conocer la existencia del titulo
9      expect(componenteReporte.getByText("Agregar Descripción")).toBeInTheDocument();
10     // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
11     const cancelarRegistro = componenteReporte.getByText("Cancelar");
12     fireEvent.click(cancelarRegistro);
13     // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
14     // tarjeta de reporte o listado de los mismos
15     expect(cancelarRegistro).toHaveAttribute("to", "/");
16   });
17 });

```

Fig 41. PU-17 - Test de componentes para edición de reporte.

```

> jest
PASS src/pages/registro/Reporte.test.jsx (6.051 s)
  Control de componentes de reportes
    ✓ Verificar el renderizado del componente de edición de reporte (104 ms)

Test Suites: 1 passed, 1 total
Tests:       1 passed, 1 total
Snapshots:  0 total
Time:        8.755 s
Ran all test suites.

```

Fig 42. PU-17 - Respuesta de test de componentes para edición de reporte.

### 3.7. Iteración 7: Administrar Resultados

- **Diseño**

El diseño de interfaces de la iteración de administrar resultados se muestra en el **Anexo VI**. En lo que respecta a las pruebas, se han desarrollado un conjunto de tres (3) casos de prueba con el objetivo de verificar los modelos, llevar a cabo modificaciones, eliminaciones y obtener datos. Asimismo, se incluye la verificación de los componentes de registro y modificación del frontend.

- **Codificación**

La iteración de administración de resultados se desarrolló con normalidad a través de la implementación de controladores que validan los datos de entrada y la obtención de los registros de resultados generados por un usuario.

- **Pruebas**

Se elaboraron tres casos de prueba, como se detalla en la Tabla 19 Anexo VII hasta la Tabla 21 Anexo VII. En cada una de estas tablas, se demuestra el caso de uso aplicado, junto a las respectivas figuras. Estas figuras, que van desde la Fig 43 hasta la Fig 49, presentan la ejecución de manera más detallada.

Tabla 19 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-18.

Prueba unitaria			
Número: PU-18		Versión de ejecución: 1.0	
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar resultados			
Identificador: Administrar resultados		Referencia de historia de usuario: H028, H029, H032	
Caso de prueba: Verificación del modelo Resultado			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
Ninguno	Verificar si el modelo Resultado se crea correctamente, incluyendo sus asociaciones con los	Las instancias del modelo Resultado deben crearse correctamente y verificar el estado del	Aprobado

	registros llave foránea para dar paso a las funcionalidades del sistema. La creación de la instancia debe responder a las verificaciones de estado.	registro.	
--	---	-----------	--

```

1 # Fabrica de Resultado
2 class ResultadoFactory(factory.Factory):
3     class Meta:
4         model = Resultado
5
6     id = 1
7     respuesta = "Respuesta Resultado 1"
8     tiempo_m = 10
9     tiempo_s = 5
10    observacion = "Observacion Resultado 1"
11    fecha_registro_resultado = "2020-10-10"
12    contenido_individual = factory.SubFactory(ContenidoIndividualFactory)
13    paciente = factory.SubFactory(PacienteFactory)

```

Fig 43. PU-18 - Fábrica de registro de resultados.

```

PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL  PORTS  COMMENTS
(ambientereact) C:\Users\CRISTOBAL\Downloads\Programacion\Proyecto_react\proyecto_WAPIPTDAH>
Found 1 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Verificar creación de resultado
.
-----
Ran 1 test in 2.697s

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

```

Fig 44. PU-18 - Verificación del modelo Resultado.

```

1  # Registro de Resultado
2  class ResultadoTestCase(TestCase):
3      def setUp(self):
4          self.cliente = Client()
5          self.user = UserFactory.create()
6          self.usuario = UsuarioFactory.create()
7          self.user2 = User.objects.create_user(username='MariaArias',
8                                                  password='1234')
9          self.usuario_comun = UsuarioComunFactory.create(user=self.user2)
10         self.user3 = User.objects.create_user(username='LizbethArias',
11                                                password='1234')
12         self.paciente = PacienteFactory.create(user=self.user3)
13         # Creamos objetos
14         self.dominio = DominioFactory.create()
15         self.contenido = ContenidoFactory.create()
16         self.actividad = ContenidoIndividualFactory.create()
17         # Resultado
18         self.resultado = ResultadoFactory.create()
19
20     def test_resultado_creation(self):
21         print("Verificar creación de resultado")
22         self.user3.set_password('1234')
23         self.user3.save()
24         response = self.cliente.login(username=self.paciente.username_usuario,
25                                     password='1234')
26         self.assertEqual(response, True)
27         self.assertEqual(self.paciente.nombre_usuario, "Lizbeth")
28         self.assertEqual(self.paciente.is_paciente, True)
29         # Verificar resultado creado por un paciente
30         self.assertEqual(self.resultado.paciente.username_usuario, "LizbethArias")
31         self.assertEqual(self.resultado.paciente.nombre_usuario, "Lizbeth")
32         self.assertEqual(self.resultado.paciente.is_paciente, True)

```

Fig 45. PU-18 - Test de registro de resultados.

Tabla 20 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-19.

Prueba unitaria			
Número: PU-19		Versión de ejecución: 1.0	
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar resultados			
Identificador: Administrar resultados		Referencia de historia de usuario: H028, H029, H032	
Caso de prueba: Modificación, eliminación y obtención de datos			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
- Modelo Resultado - Modelo Contenido - Modelo ContenidoIndividual - Modelos de usuario	Verificar si se efectúan las operaciones de modificación, eliminación y obtención de datos de los registros del modelo de resultado.	Obtener los datos individuales de los registros y tener la posibilidad de eliminarlos o modificarlos.	Aprobado

```

1 # Eliminación y modificación de registro de reporte
2 class TestResultadoInstancia(APITestCase):
3     def setUp(self):
4         self.cliente = Client()
5         self.user = UserFactory.create()
6         self.usuario = UsuarioFactory.create()
7         self.user2 = User.objects.create_user(username='MariaArias',
8                                               password='1234')
9         self.usuario_comun = UsuarioComunFactory.create(user=self.user2)
10        self.user3 = User.objects.create_user(username='LizbethArias',
11                                              password='1234')
12        self.paciente = PacienteFactory.create(user=self.user3)
13        # Creamos objetos
14        self.dominio = DominioFactory.create()
15        self.contenido = ContenidoFactory.create()
16        self.actividad = ContenidoIndividualFactory.create()
17        # Resultado
18        self.resultado = ResultadoFactory.create()
19
20        # Autenticación del cliente comun
21        def get_authenticated_client(self, user):
22            client = APIClient()
23            client.force_authenticate(user=user)
24            return client
25
26        # Eliminación de registro de resultado
27        def test_eliminar_resultado(self):
28            print("Eliminación de registro de resultado")
29            # Obtener un cliente autenticado como paciente
30            client = self.get_authenticated_client(self.user3)
31            # Obtener la URL para eliminar el resultado actual
32            url = reverse('resultado-detail', kwargs={'pk': self.resultado.id})
33            # Hacer una solicitud DELETE
34            response = client.delete(url)
35            self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_204_NO_CONTENT)
36            # Verificar que el resultado fue eliminado
37            with self.assertRaises(Resultado.DoesNotExist):
38                self.resultado.refresh_from_db()
39
40        # Modificación de registro de resultado
41        def test_modificar_resultado(self):
42            print("Modificación de registro de resultado")
43            # Obtener un cliente autenticado como paciente
44            client = self.get_authenticated_client(self.user3)
45            # Obtener la URL para modificar el registro de resultado
46            url = reverse('resultado-detail', kwargs={'pk': self.resultado.id})
47            # Nuevos datos para la modificación
48            nuevos_datos_re = {
49                'observacion': 'NuevaObservacion',
50            }
51            # Hacer una solicitud PUT
52            response = client.put(url, data=nuevos_datos_re, format='json')
53            # Verificar la respuesta
54            self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_200_OK)

```

Fig 46. PU-19 - Test para operaciones de registro de resultados.

```
(ambientereact) C:\Users\CRISTOBAL\Downloads\Programacion\Proyecto_react\proyecto_WAPIPTDAH>
Found 2 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Eliminación de registro de resultado
.Modificación de registro de resultado
.
-----
Ran 2 tests in 3.008s

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

Fig 47. PU-19 - Modificación, eliminación y obtención de datos para registro de resultados.

Tabla 21 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-20.

Prueba unitaria			
Número: PU-20		Versión de ejecución: 1.0	
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar resultados			
Identificador: Administrar resultados		Referencia de historia de usuario: H028, H029, H032	
Caso de prueba: Verificación de los componentes de registro y edición			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
Ninguno	Verificar si los componentes se manejan adecuadamente los estados y llamadas a funciones.	Estado de componentes adecuado, así como llamadas a funciones apropiadas.	Aprobado

```

1 import { ResultadoEdicion } from '../edicion/ResultadoEdicion';
2
3 describe('Control de componentes de resultado', () => {
4   it('Verificar el renderizado del componente de edición de resultado', () => {
5     const componenteResult= render(<ResultadoEdicion />);
6     // Conocer si el componente existe o no
7     expect(componenteResult).toBeTruthy();
8     // Conocer la existencia del titulo
9     expect(componenteResult.getByText("Agregar Observación")).toBeInTheDocument();
10    // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
11    const cancelarRegistro = componenteResult.getByText("Cancelar");
12    fireEvent.click(cancelarRegistro);
13    // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
14    // pagina de resultados registrados
15    expect(cancelarRegistro).toHaveAttribute("to", "/");
16  });
17 });
18
```

Fig 48. PU-20 – Test de componentes para edición de resultados.

```

> jest
PASS src/pages/registro/Resultado.test.jsx (5.977 s)
  Control de componentes de resultado
    ✓ Verificar el renderizado del componente de edición de resultado (64 ms)

Test Suites: 1 passed, 1 total
Tests:       1 passed, 1 total
Snapshots:  0 total
Time:        8.597 s
Ran all test suites.

```

Fig 49. PU-20 – Respuesta de test de componentes para edición de resultados.

### 3.8. Iteración 8: Administrar sala

- **Diseño**

El diseño de interfaces de la iteración de administrar salas se muestra en el **Anexo VI**. En lo que respecta a las pruebas, se han desarrollado un conjunto de tres (3) casos de prueba con el objetivo de verificar los modelos, llevar a cabo modificaciones, eliminaciones y obtener datos. Asimismo, se incluye la verificación de los componentes de registro y modificación del frontend.

- **Codificación**

La iteración de administración de salas se desarrolló con normalidad a través de la implementación de controladores que validan los datos de entrada y la obtención de los registros de salas generados por un usuario.

- **Pruebas**

Se elaboraron tres casos de prueba, como se detalla en la Tabla 22 Anexo VII hasta la Tabla 24 Anexo VII. En cada una de estas tablas, se demuestra el caso de uso aplicado, junto a las respectivas figuras. Estas figuras, que van desde la Fig 50 hasta la Fig 56, presentan la ejecución de manera más detallada.

Tabla 22 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-21.

Prueba unitaria	
Número: PU-21	Versión de ejecución: 1.0
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar salas	
Identificador: Administrar sala	Referencia de historia de usuario: H030, H031

Caso de prueba: Verificación del modelo Sala			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
Ninguno	Verificar si el modelo Sala se crea correctamente, incluyendo sus asociaciones con los registros llave foránea para dar paso a las funcionalidades del sistema. La creación de la instancia debe responder a las verificaciones de estado.	Las instancias del modelo Sala deben crearse correctamente y verificar el estado del registro.	Aprobado

```

1 # Fábrica de Sala
2 class SalaFactory(factory.Factory):
3     class Meta:
4         model = Sala
5
6         id = 1
7         nombre_sala = "Sala 1"
8         anotaciones = "Esta es la indicación para la sala 1"
9         codigo_identificador = "232323"
10        fecha_registro_sala = "2020-10-10"
11        paciente = factory.SubFactory(PacienteFactory)

```

Fig 50. PU-21 - Fábrica para registro de sala.

```

1 # Registro de Sala
2 class SalaTestCase(TestCase):
3     def setUp(self):
4         self.cliente = Cliente()
5         self.user = UserFactory.create()
6         self.usuario = UsuarioFactory.create()
7         self.user2 = User.objects.create_user(username='MariaArias',
8                                               password='1234')
9         self.usuario_comun = UsuarioComunFactory.create(user=self.user2)
10        self.user3 = User.objects.create_user(username='LizbethArias',
11                                             password='1234')
12        self.paciente = PacienteFactory.create(user=self.user3)
13        # Creamos objetos
14        self.dominio = DominioFactory.create()
15        self.contenido = ContenidoFactory.create()
16        self.actividad = ContenidoIndividualFactory.create()
17        self.curso = CursoFactory.create()
18        self.inscripcion = DetalleInscripcionFactory.create()
19        # Sala
20        self.sala = SalaFactory.create()
21
22    def test_sala_creation(self):
23        print("Verificar creación de sala")
24        self.user2.set_password('1234')
25        self.user2.save()
26        response = self.cliente.login(username=self.usuario_comun.username_usuario,
27                                     password='1234')
28        self.assertEqual(response, True)
29        self.assertEqual(self.usuario_comun.nombre_usuario, "Maria")
30        self.assertEqual(self.usuario_comun.is_comun, True)
31        self.assertEqual(self.curso.usuario_comun.nombre_usuario, "Maria")
32        # Verificar sala creada por un usuario comun
33        self.assertEqual(self.inscripcion.paciente.username_usuario, "LizbethArias")
34        self.assertEqual(self.inscripcion.curso.nombre_curso, "Curso 1")
35        self.assertEqual(self.sala.paciente.username_usuario, "LizbethArias")
36        self.assertEqual(self.sala.codigo_identificador, "232323")
37        self.assertEqual(self.sala.paciente.is_paciente, True)

```

Fig 51. PU-21 - Test para registro de sala.

```

(ambienterect) C:\Users\PC\Desktop\Tesis\Proyecto-WAPIPTDAH>python ma
Found 1 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Verificar creación de sala
.
-----
Ran 1 test in 1.620s

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

```

Fig 52. PU-21 - Verificación del modelo Sala.

Tabla 23 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-22.

Prueba unitaria	
Número: PU-22	Versión de ejecución: 1.0

<b>Componente evaluado:</b> Caso de uso: Administrar salas			
<b>Identificador:</b> Administrar sala		<b>Referencia de historia de usuario:</b> H030, H031	
<b>Caso de prueba:</b> Modificación, eliminación y obtención de datos			
<b>Datos de entrada</b>	<b>Descripción</b>	<b>Salida esperada</b>	<b>Resultado</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo Sala</li> <li>- Modelo Contenido</li> <li>- Modelo ContenidoIndividual</li> <li>- Modelos de usuario</li> <li>- Modelo Curso</li> </ul>	Verificar si se efectúan las operaciones de modificación, eliminación y obtención de datos de los registros del modelo de sala.	Obtener los datos individuales de los registros y tener la posibilidad de eliminarlos o modificarlos.	Aprobado

```
(ambientereact) C:\Users\PC\Desktop\Tesis\Proyecto-WAPIPTDAH>python manage.py test A
Found 2 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Eliminación de registro de sala
.Modificación de registro de sala
.
-----
Ran 2 tests in 1.919s

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

Fig 53. PU-22 - Modificación, eliminación y obtención de datos para registro de Sala.

```

1 # Eliminación y modificación de registro de sala
2 class TestSalaInstancia(APITestCase):
3     def setUp(self):
4         self.cliente = Client()
5         self.user = UserFactory.create()
6         self.usuario = UsuarioFactory.create()
7         self.user2 = User.objects.create_user(username='MariaArias',
8         password='1234')
9         self.usuario_comun = UsuarioComunFactory.create(user=self.user2)
10        self.user3 = User.objects.create_user(username='LizbethArias',
11        password='1234')
12        self.paciente = PacienteFactory.create(user=self.user3)
13        # Creamos objetos
14        self.dominio = DominioFactory.create()
15        self.contenido = ContenidoFactory.create()
16        self.actividad = ContenidoIndividualFactory.create()
17        self.curso = CursoFactory.create()
18        self.inscripcion = DetalleInscripcionFactory.create()
19        # Sala
20        self.sala = SalaFactory.create()
21
22        # Autenticación del cliente comun
23        def get_authenticated_client(self, user):
24            client = APIClient()
25            client.force_authenticate(user=user)
26            return client
27
28        # Eliminación de registro de sala
29        def test_eliminar_sala(self):
30            print("Eliminación de registro de sala")
31            # Obtener un cliente autenticado como usuario comun
32            client = self.get_authenticated_client(self.user2)
33            # Obtener la URL para eliminar la sala actual
34            url = reverse('sala-detail', kwargs={'pk': self.sala.id})
35            # Hacer una solicitud DELETE
36            response = client.delete(url)
37            self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_204_NO_CONTENT)
38            # Verificar que la sala fue eliminada
39            with self.assertRaises(Sala.DoesNotExist):
40                self.sala.refresh_from_db()
41
42        # Modificación de registro de sala
43        def test_modificar_sala(self):
44            print("Modificación de registro de sala")
45            # Obtener un cliente autenticado como usuario comun
46            client = self.get_authenticated_client(self.user2)
47            # Obtener la URL para modificar el registro de sala
48            url = reverse('sala-detail', kwargs={'pk': self.sala.id})
49            # Nuevos datos para la modificación
50            nuevos_datos_sa = {
51                'nombre_sala': 'NuevaSala',
52                'codigo_identificador': '343434',
53            }
54            # Hacer una solicitud PUT
55            response = client.put(url, data=nuevos_datos_sa, format='json')
56            # Verificar la respuesta
57            self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_200_OK)

```

Fig 54. PU-22 - Test para registro de Sala.

Tabla 24 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-23.

Prueba unitaria			
Número: PU-23		Versión de ejecución: 1.0	
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar salas			
Identificador: Administrar sala		Referencia de historia de usuario: H030, H031	
Caso de prueba: Verificación de los componentes de registro y edición			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
Ninguno	Verificar si los componentes se manejan adecuadamente los estados y llamadas a funciones.	Estado de componentes adecuado, así como llamadas a funciones apropiadas.	Aprobado

```

1 import { SalaRegistro } from './SalaRegistro';
2 import { SalasEdicion } from '../edicion/SalasEdicion';
3
4 describe('Control de componentes de salas', () => {
5   it("Verificar el renderizado del componente de registro de sala", () => {
6     const componenteSala= render(<SalaRegistro />);
7     // Conocer si el componente existe o no
8     expect(componenteSala).toBeTruthy();
9     // Conocer la existencia del titulo
10    expect(componenteSala.getByText("Registro de Sala")).toBeInTheDocument();
11    // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
12    const cancelarRegistro = componenteSala.getByText("Cancelar");
13    fireEvent.click(cancelarRegistro);
14    // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
15    // pagina de salas registradas o niveles registrados
16    expect(cancelarRegistro).toHaveAttribute("to", "/");
17  });
18  it("Verificar el renderizado del componente de edición de sala", () => {
19    const compoSalaEdicion= render(<SalasEdicion />);
20    // Conocer si el componente existe o no
21    expect(compoSalaEdicion).toBeTruthy();
22    // Conocer la existencia del titulo
23    expect(compoSalaEdicion.getByText("Edición de Sala")).toBeInTheDocument();
24    // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
25    const cancelarRegistro = compoSalaEdicion.getByText("Cancelar");
26    fireEvent.click(cancelarRegistro);
27    // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
28    // tarjeta de sala o listado de salas registradas
29    expect(cancelarRegistro).toHaveAttribute("to", "/");
30  });
31 });

```

Fig 55. PU-23 - Test de componentes para registro y edición de Sala.

```

PASS src/pages/registro/Sala.test.jsx (7.173 s)
  Control de componentes de salas
    ✓ Verificar el renderizado del componente de registro de sala (71 ms)
    ✓ Verificar el renderizado del componente de edición de sala (9 ms)

Test Suites: 1 passed, 1 total
Tests:       2 passed, 2 total
Snapshots:  0 total
Time:        10.07 s
Ran all test suites.

```

Fig 56. PU-23 - Test de componentes para registro y edición de Sala.

### 3.9. Iteración 9: Administrar curso

- **Diseño**

El diseño de interfaces de la iteración de administrar cursos se muestra en el **Anexo VI**. En lo que respecta a las pruebas, se han desarrollado un conjunto de tres (3) casos de prueba con el objetivo de verificar los modelos, llevar a cabo modificaciones, eliminaciones y obtener datos. Asimismo, se incluye la verificación de los componentes de registro y modificación del frontend.

- **Codificación**

La iteración de administración de cursos se desarrolló con normalidad a través de la implementación de controladores que validan los datos de entrada y la obtención de los registros de curso generados por un usuario.

- **Pruebas**

Se elaboraron tres casos de prueba, como se detalla en la Tabla 25 Anexo VII hasta la Tabla 27 Anexo VII. En cada una de estas tablas, se demuestra el caso de uso aplicado, junto a las respectivas figuras. Estas figuras, que van desde la Fig 57 hasta la Fig 63, presentan la ejecución de manera más detallada.

Tabla 25 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-24.

Prueba unitaria	
<b>Número:</b> PU-24	<b>Versión de ejecución:</b> 1.0
<b>Componente evaluado:</b> Caso de uso: Administrar curso	
<b>Identificador:</b> Administrar curso	<b>Referencia de historia de usuario:</b> H033, H034, H035, H038, H039, H040, H041

Caso de prueba: Verificación del modelo Curso			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
Ninguno	Verificar si el modelo Curso se crea correctamente, incluyendo sus asociaciones con los registros llave foránea para dar paso a las funcionalidades del sistema. La creación de la instancia debe responder a las verificaciones de estado.	Las instancias del modelo Curso deben crearse correctamente y verificar el estado del registro.	Aprobado

```

1 # Fábrica de Curso
2 class CursoFactory(factory.Factory):
3     class Meta:
4         model = Curso
5
6     id = 1
7     nombre_curso = "Curso 1"
8     descripcion_curso = "Descripcion Curso 1"
9     identificador_curso = 342345
10    fecha_registro_curso = "2020-10-10"
11    usuario_comun = factory.SubFactory(UsuarioComunFactory)

```

Fig 57. PU-24 - Fábrica para registro de cursos.

```

1 # Registro de Curso
2 class CursoTestCase(TestCase):
3     def setUp(self):
4         self.cliente = Client()
5         self.user = UserFactory.create()
6         self.usuario = UsuarioFactory.create()
7         self.user2 = User.objects.create_user(username='MariaArias',
8                                             password='1234')
9         self.usuario_comun = UsuarioComunFactory.create(user=self.user2)
10        self.user3 = User.objects.create_user(username='LizbethArias',
11                                            password='1234')
12        self.paciente = PacienteFactory.create(user=self.user3)
13        # Creamos objetos
14        self.dominio = DominioFactory.create()
15        self.contenido = ContenidoFactory.create()
16        self.actividad = ContenidoIndividualFactory.create()
17        # Curso
18        self.curso = CursoFactory.create()
19
20    def test_curso_creation(self):
21        print("Verificar creación de curso")
22        self.user2.set_password('1234')
23        self.user2.save()
24        response = self.cliente.login(username=self.usuario_comun.username_usuario,
25                                    password='1234')
26        self.assertEqual(response, True)
27        self.assertEqual(self.usuario_comun.nombre_usuario, "Maria")
28        self.assertEqual(self.usuario_comun.is_comun, True)
29        self.assertEqual(self.curso.usuario_comun.nombre_usuario, "Maria")
30        # Verificar curso creado por un usuario comun
31        self.assertEqual(self.curso.usuario_comun.nombre_usuario, "Maria")
32        self.assertEqual(self.curso.nombre_curso, "Curso 1")
33        self.assertEqual(self.curso.estado_curso, True)

```

Fig 58. PU-24 - Test para registro de cursos.

```

(ambienteract) C:\Users\PC\Desktop\Tesis\Proyecto-WAPIPTDAH>python manage.py test
Found 1 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Verificar creación de curso
.
-----
Ran 1 test in 1.781s

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

```

Fig 59. PU-24 - Verificación del modelo Curso.

Tabla 26 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-25.

Prueba unitaria	
Número: PU-25	Versión de ejecución: 1.0
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar curso	

<b>Identificador:</b> Administrar curso		<b>Referencia de historia de usuario:</b> H033, H034, H035, H038, H039, H040, H041	
<b>Caso de prueba:</b> Modificación, eliminación y obtención de datos			
<b>Datos de entrada</b>	<b>Descripción</b>	<b>Salida esperada</b>	<b>Resultado</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo Curso</li> <li>- Modelo Contenido</li> <li>- Modelo ContenidoIndividual</li> <li>- Modelos de usuario</li> </ul>	Verificar si se efectúan las operaciones de modificación, eliminación y obtención de datos de los registros del modelo de curso.	Obtener los datos individuales de los registros y tener la posibilidad de eliminarlos o modificarlos.	Aprobado

```
(ambiente react) C:\Users\PC\Desktop\Tesis\Proyecto-WAPIPTDAH>python manage.py test
Found 2 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Eliminación de registro de curso
.Modificación de registro de curso
.
-----
Ran 2 tests in 1.342s

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

Fig 60. PU-25 - Modificación, eliminación y obtención de datos para registro de Curso.

```

1 # Eliminación y modificación de registro de curso
2 class TestCursoInstancia(APITestCase):
3     def setUp(self):
4         self.cliente = Client()
5         self.user = UserFactory.create()
6         self.usuario = UsuarioFactory.create()
7         self.user2 = User.objects.create_user(username='MariaArias',
8                                               password='1234')
9         self.usuario_comun = UsuarioComunFactory.create(user=self.user2)
10        # Creamos objetos
11        self.dominio = DominioFactory.create()
12        self.contenido = ContenidoFactory.create()
13        self.actividad = ContenidoIndividualFactory.create()
14        # Curso
15        self.curso = CursoFactory.create()
16
17        # Autenticación del cliente comun
18        def get_authenticated_client(self, user):
19            client = APIClient()
20            client.force_authenticate(user=user)
21            return client
22
23        # Eliminación de registro de curso
24        def test_eliminar_curso(self):
25            print("Eliminación de registro de curso")
26            # Obtener un cliente autenticado como usuario comun
27            client = self.get_authenticated_client(self.user2)
28            # Obtener la URL para eliminar el curso actual
29            url = reverse('curso-detail', kwargs={'pk': self.curso.id})
30            # Hacer una solicitud DELETE
31            response = client.delete(url)
32            self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_204_NO_CONTENT)
33            # Verificar que el curso fue eliminado
34            with self.assertRaises(Curso.DoesNotExist):
35                self.curso.refresh_from_db()
36
37        # Modificación de registro de curso
38        def test_modificar_curso(self):
39            print("Modificación de registro de curso")
40            # Obtener un cliente autenticado como usuario comun
41            client = self.get_authenticated_client(self.user2)
42            # Obtener la URL para modificar el registro de curso
43            url = reverse('curso-detail', kwargs={'pk': self.curso.id})
44            # Nuevos datos para la modificación
45            nuevos_datos_cu = {
46                'nombre_curso': 'NuevoCurso',
47                'descripcion_curso': 'NuevaDescripcion',
48            }
49            # Hacer una solicitud PUT
50            response = client.put(url, data=nuevos_datos_cu, format='json')
51            # Verificar la respuesta
52            self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_200_OK)

```

Fig 61. PU-25 - Test de operaciones para registro de Curso.

Tabla 27 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-26.

Prueba unitaria			
Número: PU-26		Versión de ejecución: 1.0	
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar curso			
Identificador: Administrar curso		Referencia de historia de usuario: H033, H034, H035, H038, H039, H040, H041	
Caso de prueba: Verificación de los componentes de registro y edición			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
Ninguno	Verificar si los componentes se manejan adecuadamente los estados y llamadas a funciones.	Estado de componentes adecuado, así como llamadas a funciones apropiadas.	Aprobado

```

1 import { CursoRegistro } from './CursoRegistro';
2 import { CursoEdicion } from '../edicion/CursoEdicion';
3
4 describe('Control de componentes de curso', () => {
5   it("Verificar el renderizado del componente de registro de curso", () => {
6     const componenteCurso = render(<CursoRegistro />);
7     // Conocer si el componente existe o no
8     expect(componenteCurso).toBeTruthy();
9     // Conocer la existencia del titulo
10    expect(componenteCurso.getByText("Registro de Curso")).toBeInTheDocument();
11    // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
12    const cancelarRegistro = componenteCurso.getByText("Cancelar");
13    fireEvent.click(cancelarRegistro);
14    // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
15    // pagina de cursos registrados o niveles registrados
16    expect(cancelarRegistro).toHaveAttribute("to", "/");
17  });
18  it("Verificar el renderizado del componente de edición de curso", () => {
19    const compoCursoEdi= render(<CursoEdicion />);
20    // Conocer si el componente existe o no
21    expect(compoCursoEdi).toBeTruthy();
22    // Conocer la existencia del titulo
23    expect(compoCursoEdi.getByText("Edición de Curso")).toBeInTheDocument();
24    // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
25    const cancelarRegistro = compoCursoEdi.getByText("Cancelar");
26    fireEvent.click(cancelarRegistro);
27    // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
28    // tarjeta de curso o listado de cursos
29    expect(cancelarRegistro).toHaveAttribute("to", "/");
30  });
31 });

```

Fig 62. PU-26 - Test de componentes para registro y edición de Curso.

```

PASS src/pages/registro/Curso.test.jsx (6.032 s)
Control de componentes de curso
  ✓ Verificar el renderizado del componente de registro de curso (61 ms)
  ✓ Verificar el renderizado del componente de edición de curso (7 ms)

Test Suites: 1 passed, 1 total
Tests:       2 passed, 2 total
Snapshots:  0 total
Time:        8.66 s
Ran all test suites.

```

Fig 63. PU-26 – Respuesta de test de componentes para registro y edición de Curso.

### 3.10. Iteración 10: Administrar petición

- **Diseño**

El diseño de interfaces de la iteración de administrar peticiones se muestra en el **Anexo VI**. En lo que respecta a las pruebas, se han desarrollado un conjunto de tres (3) casos de prueba con el objetivo de verificar los modelos, llevar a cabo modificaciones, eliminaciones y obtener datos. Asimismo, se incluye la verificación de los componentes de registro y modificación del frontend.

- **Codificación**

La iteración de administración de peticiones se desarrolló con normalidad a través de la implementación de controladores que validan los datos de entrada y la obtención de los registros de petición generados por un usuario.

- **Pruebas**

Se elaboraron tres casos de prueba, como se detalla en la Tabla 28 Anexo VII hasta la Tabla 30 Anexo VII. En cada una de estas tablas, se demuestra el caso de uso aplicado, junto a las respectivas figuras. Estas figuras, que van desde la Fig 64 hasta la Fig 70, presentan la ejecución de manera más detallada.

Tabla 28 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-27.

Prueba unitaria	
Número: PU-27	Versión de ejecución: 1.0
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar petición	

<b>Identificador:</b> Administrar petición		<b>Referencia de historia de usuario:</b> H019, H020, H042, H044, H047, H048	
<b>Caso de prueba:</b> Verificación del modelo Petición			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
Ninguno	Verificar si el modelo Petición se crea correctamente, incluyendo sus asociaciones con los registros llave foránea para dar paso a las funcionalidades del sistema. La creación de la instancia debe responder a las verificaciones de estado.	Las instancias del modelo Petición deben crearse correctamente y verificar el estado del registro.	Aprobado

```

1 # Fábrica de Petición
2 class PeticionFactory(factory.Factory):
3     class Meta:
4         model = Peticion
5
6         id = 1
7         motivo_peticion = "Motivo Peticion 1"
8         tipo_peticion = "Editar"
9         peticion_cuerpo = "Es el cuerpo de la petición"
10        fecha_registro_peticion = "2020-10-10"
11        usuario_comun = factory.SubFactory(UsuarioComunFactory)
12
13 # Fábrica de Detalles de Petición
14 class DetallePeticionFactory(factory.Factory):
15     class Meta:
16         model = DetallePeticion
17
18         id = 1
19         fecha_detalle_peticion = "2020-10-10"
20         peticion = factory.SubFactory(PeticionFactory)
21         usuario_tecnico = factory.SubFactory(UsuarioFactory)

```

Fig 64. PU-27 - Fábrica para registro de Petición.

```

1  Registro de Peticion
2  class PeticionTestCase(TestCase):
3      def setUp(self):
4          self.cliente = Client()
5          self.user = UserFactory.create()
6          self.usuario = UsuarioFactory.create()
7          self.user2 = User.objects.create_user(username='MariaArias',
8                                                  password='1234')
9          self.usuario_comun = UsuarioComunFactory.create(user=self.user2)
10         self.user3 = User.objects.create_user(username='LizbethArias',
11                                               password='1234')
12         # Peticion
13         self.peticion = PeticionFactory.create()
14         self.detallepeticion = DetallePeticionFactory.create()
15
16     def test_peticion_creation(self):
17         print("Verificar creación de peticion")
18         self.user2.set_password('1234')
19         self.user2.save()
20         response = self.cliente.login(username=self.usuario_comun.username_usuario,
21                                     password='1234')
22         self.assertEqual(response, True)
23         self.assertEqual(self.usuario_comun.nombre_usuario, "Maria")
24         self.assertEqual(self.usuario_comun.is_comun, True)
25         # Verificar peticion creada por un usuario comun
26         self.assertEqual(self.peticion.usuario_comun.nombre_usuario, "Maria")
27         self.assertEqual(self.peticion.tipo_peticion, "Editar")
28         self.assertEqual(self.peticion.estado_peticion, True)
29         self.assertEqual(self.peticion.estado_revision, False)
30         # Verificar detalle existente
31         self.assertEqual(self.detallepeticion.peticion.usuario_comun.nombre_usuario, "Maria")

```

Fig 65. PU-27 - Test para registro de Petición.

```

Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Verificar creación de peticion
.
-----
Ran 1 test in 2.472s

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

```

Fig 66. PU-27 - Verificación del modelo Petición.

Tabla 29 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-28.

Prueba unitaria	
Número: PU-28	Versión de ejecución: 1.0
Componente evaluado: Caso de uso: Administrar petición	
Identificador: Administrar petición	Referencia de historia de usuario: H019, H020, H042, H044, H047, H048
Caso de prueba: Modificación, eliminación y obtención de datos	

Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo Petición</li> <li>- Modelos de usuario</li> <li>- Modelo DetallePeticion</li> </ul>	Verificar si se efectúan las operaciones de modificación, eliminación y obtención de datos de los registros del modelo de curso.	Obtener los datos individuales de los registros y tener la posibilidad de eliminarlos o modificarlos.	Aprobado

```

PROBLEMAS  SALIDA  CONSOLA DE DEPURACIÓN  TERMINAL  PUERTOS  COMENTARIOS

Found 2 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Eliminación de registro de petición
.Modificación de registro de petición
.
-----
Ran 2 tests in 1.751s

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

```

Fig 67. PU-28 - Modificación, eliminación y obtención de datos para registro de Petición.

```

1  # Eliminación y modificación de registro de petición
2  class TestPeticiónInstancia(APITestCase):
3      def setUp(self):
4          self.cliente = Client()
5          self.user = UserFactory.create()
6          self.usuario = UsuarioFactory.create()
7          self.user2 = User.objects.create_user(username='MariaArias',
8                                                  password='1234')
9          self.usuario_comun = UsuarioComunFactory.create(user=self.user2)
10         self.user3 = User.objects.create_user(username='LizbethArias',
11                                               password='1234')
12         # Petición
13         self.petición = PeticiónFactory.create()
14         self.detallepetición = DetallePeticiónFactory.create()
15
16         # Autenticación del cliente común
17         def get_authenticated_client(self, user):
18             client = APIClient()
19             client.force_authenticate(user=user)
20             return client
21
22         # Eliminación de registro de petición
23         def test_eliminar_petición(self):
24             print("Eliminación de registro de petición")
25             # Obtener un cliente autenticado como usuario común
26             client = self.get_authenticated_client(self.user2)
27             # Obtener la URL para eliminar la petición actual
28             url = reverse('petición-detail', kwargs={'pk': self.petición.id})
29             # Hacer una solicitud DELETE
30             response = client.delete(url)
31             self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_204_NO_CONTENT)
32             # Verificar que la petición fue eliminada
33             with self.assertRaises(Petición.DoesNotExist):
34                 self.petición.refresh_from_db()
35
36         # Modificación de registro de petición
37         def test_modificar_petición(self):
38             print("Modificación de registro de petición")
39             # Obtener un cliente autenticado como usuario común
40             client = self.get_authenticated_client(self.user2)
41             # Obtener la URL para modificar el registro de petición
42             url = reverse('petición-detail', kwargs={'pk': self.petición.id})
43             # Nuevos datos para la modificación
44             nuevos_datos_pe = {
45                 'motivo_petición': 'Motivo petición nuevo',
46                 'tipo_petición': 'Eliminar',
47             }
48             # Hacer una solicitud PUT
49             response = client.put(url, data=nuevos_datos_pe, format='json')
50             # Verificar la respuesta
51             self.assertEqual(response.status_code, status.HTTP_200_OK)

```

Fig 68. PU-28 - Test de operaciones para registro de Petición.

Tabla 30 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-29.

Prueba unitaria	
Número: PU-29	Versión de ejecución: 1.0

<b>Componente evaluado:</b> Caso de uso: Administrar petición			
<b>Identificador:</b> Administrar petición		<b>Referencia de historia de usuario:</b> H019, H020, H042, H044, H047, H048	
<b>Caso de prueba:</b> Verificación de los componentes de registro			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
Ninguno	Verificar si los componentes se manejan adecuadamente los estados y llamadas a funciones.	Estado de componentes adecuado, así como llamadas a funciones apropiadas.	Aprobado

```

1 import { PeticionRegistro } from './PeticionRegistro';
2
3 describe('Control de componentes de petición', () => {
4   it("Verificar el renderizado del componente de registro de petición", () => {
5     const componentePeticon= render(<PeticionRegistro />);
6     // Conocer si el componente existe o no
7     expect(componentePeticon).toBeTruthy();
8     // Conocer la existencia del titulo
9     expect(componentePeticon.getByText("Registro de Petición")).toBeInTheDocument();
10    // Verificar la respuesta al dar click al boton cancelar registro
11    const cancelarRegistro = componentePeticon.getByText("Cancelar");
12    fireEvent.click(cancelarRegistro);
13    // Verificar que al dar click en el boton de cancelar se redirija a la
14    // pagina de peticiones registradas
15    expect(cancelarRegistro).toHaveAttribute("to", "/");
16  });
17 });

```

Fig 69. PU-29 - Test de componentes para registro de Petición.

```

PASS src/pages/registro/Peticon.test.jsx (6.956 s)
  Control de componentes de petición
    ✓ Verificar el renderizado del componente de registro de petición (96 ms)

Test Suites: 1 passed, 1 total
Tests:       1 passed, 1 total
Snapshots:  0 total
Time:        9.964 s
Ran all test suites.

```

Fig 70. PU-29 – Respuesta de test de componentes para registro de Petición.

### 3.11. Iteración 11: Buscar registros

- **Diseño**

El diseño de interfaces de la iteración de administrar peticiones se muestra en el **Anexo VI**. En lo que respecta a las pruebas, se ha desarrollado un caso de prueba para verificar la creación de la instancia de curso y el detalle

de inscripción en el curso. Adicionalmente, como verificación del funcionamiento de la búsqueda de registros se determinó probar la búsqueda de estudiantes inscritos en un curso a través del número de cédula.

- **Codificación**

La iteración de buscar registros se desarrolló con normalidad a través de la implementación de controladores que validan los datos de entrada y la obtención de los registros especificados según la búsqueda de un usuario.

- **Pruebas**

Se elaboró un caso de prueba, como se detalla en la Tabla 31 Anexo VII. En esta tabla, se demuestra el caso de uso aplicado, junto a las respectivas figuras. Estas figuras, que van desde la Fig 71 hasta la Fig 74, presentan la ejecución de manera más detallada.

Tabla 31 Anexo VII. Caso de prueba unitaria PU-30.

Prueba unitaria			
Número: PU-30		Versión de ejecución: 1.0	
Componente evaluado: Sin caso de uso			
Identificador: Buscar registros		Referencia de historia de usuario: H036	
Caso de prueba: Verificación de la búsqueda de registros			
Datos de entrada	Descripción	Salida esperada	Resultado
- Cédula del estudiante - Slug del curso	Verificar si el modelo Curso se crea correctamente, incluyendo sus asociaciones con los registros de llave foránea para dar paso a las funcionalidades del sistema. Así mismo se implementó la búsqueda de un estudiante en base a la cédula de identidad para demostrar que las búsquedas de registros son adecuadas.	Las instancias del modelo Curso deben crearse correctamente y verificar el estado del registro. Así mismo, la petición de búsqueda de un estudiante por medio de su cédula deber ser válida o devolver un estado de True.	Aprobado

```

1 # Test de función para búsqueda de registros
2 class BuscarTestCase(TestCase):
3     def setUp(self):
4         self.cliente = Client()
5         self.user = UserFactory.create() # User
6         self.usuario = UsuarioFactory.create() # Usuario técnico
7         self.user2 = User.objects.create_user(username='MariaArias',
8         password='1234')
9         self.usuario_comun = UsuarioComunFactory.create(user=self.user2) # Usuario común
10        self.user3 = User.objects.create_user(username='LizbethArias',
11        password='1234')
12        self.paciente = PacienteFactory.create(user=self.user3) # Estudiante
13        # Creamos objetos
14        self.curso = CursoFactory.create() # Curso
15        self.registro_incr = RegistroFactory.create() # Registro de inscripción
16
17    def test_curso_creation(self):
18        print("Verificar creación del curso y la inscripción")
19        self.user2.set_password('1234')
20        self.user2.save()
21        response = self.cliente.login(username=self.usuario_comun.username_usuario,
22        password='1234')
23        self.user3.set_password('1234')
24        self.user3.save()
25        response_2 = self.cliente.login(username=self.paciente.username_usuario,
26        password='1234')
27        self.assertEqual(response, True)
28        self.assertEqual(response_2, True)
29        self.assertEqual(self.usuario_comun.nombre_usuario, "Maria")
30        self.assertEqual(self.usuario_comun.is_comun, True)
31        # Verificar curso creado por un usuario comun
32        self.assertEqual(
33            self.curso.usuario_comun.username_usuario, "MariaArias")
34        self.assertEqual(self.curso.usuario_comun.is_comun, True)
35        # Verificar la inscripción del estudiante
36        self.assertEqual(self.registro_incr.curso.nombre_curso, "Curso 1")
37        self.assertEqual(self.registro_incr.paciente.username_usuario, "LizbethArias")

```

Fig 71. PU-30 – Test para búsqueda de registros.

```

1 # Búsqueda de estudiante por cédula
2 class EstudianteCedulaListViewTest(TestCase):
3     def setUp(self):
4         self.cliente = Client()
5         self.user = UserFactory.create() # User
6         self.usuario = UsuarioFactory.create() # Usuario técnico
7         self.user2 = User.objects.create_user(username='MariaArias',
8                                             password='1234')
9         self.usuario_comun = UsuarioComunFactory.create(user=self.user2) # Usuario común
10        self.user3 = User.objects.create_user(username='LizbethArias',
11                                             password='1234')
12        self.paciente = PacienteFactory.create(user=self.user3) # Estudiante
13        # Creamos objetos
14        self.curso = CursoFactory.create() # Curso
15        self.registro_incr = RegistroFactory.create() # Registro de inscripción
16
17    def test_estudiante_cedula_list_view(self):
18        print("Verificar búsqueda de estudiante por cédula")
19        # Configurar el objeto de fábrica de solicitudes
20        factory = APIRequestFactory()
21        # Crear un objeto Request simulado con el encabezado de autorización
22        token = '...-s90jbWbd1pWjr61A'
23        request = factory.get(reverse('registro-estudiante', kwargs={'cedula': '1105339756', 'slug': 'curso-1-descripcion-curso-1'}),
24                             HTTP_AUTHORIZATION=f'Bearer {token}')
25        # Asignar el usuario al objeto request (simula la autenticación)
26        request.user = self.user2
27        # Llamar a la vista con el objeto request simulado
28        response = EstudianteCedulaListView.as_view()(request, cedula='1105339756', slug='curso-1-descripcion-curso-1')
29        # Verificar el código de estado y la respuesta esperada
30        self.assertEqual(response.status_code, 200)
31        # También puedes verificar que el método get_queryset está devolviendo los resultados esperados directamente
32        queryset = EstudianteCedulaListView().get_queryset()
33        self.assertIn(self.paciente, queryset)

```

Fig 72. PU-30 – Test para búsqueda de registros.

```

Found 1 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Verificar creación del curso y la inscripción
.
-----
Ran 1 test in 3.403s

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

```

Fig 73. PU-30 – Respuesta para test para búsqueda de registros.

```

Found 1 test(s).
Creating test database for alias 'default'...
System check identified no issues (0 silenced).
Verificar búsqueda de estudiante por cédula
.
-----
Ran 1 test in 1.432s

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

```

Fig 74. PU-30 – Respuesta para test para búsqueda de estudiante por cédula.

## 4. Apéndices

NA

## **Anexo 8.** Pruebas de aceptación de usuarios



**Ingeniería en Ciencias de  
la Computación**

---

## **Pruebas de Aceptación**

**Proyecto: Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.**

**Versión 1.1**

---

---

### **Elaborado por:**

Cristóbal Jonathan Ríos Simancas

### **Pruebas realizadas por:**

Cristóbal Jonathan Ríos Simancas.

### **Aprobado por:**

Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.

---

**Enero 2024**

---

## Historial de versiones

Versión	Fecha	Revisión	Historial de cambios	Autor	Verificación
1.0	13-12-2023	13-12-2023	Primera revisión	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.
1.1	20-12-2023	20-12-2023	Aceptación de pruebas	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.

## Ficha del documento

### LEGALIZACIÓN DE APROBACIÓN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE LA APLICACIÓN WAPIPTDAH

E = Encargado que realizó las pruebas de WAPIPTDAH.

R = Encargado que revisó las pruebas de WAPIPTDAH.

A = Encargado de la aprobación de las pruebas de WAPIPTDAH.

Cargo	Autor	E	R	A	Verificación
Tesista	Cristobal Jonathan Rios Simancas	x			
Revisor Especialista	Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.		x	x	

# Contenido

- Historial de versiones** ----- 318
- Ficha del documento** ----- 318
- 1. Introducción** ----- 320
  - 1.1 Propósito ----- 320
  - 1.2 Personal involucrado ----- 320
  - 1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas ----- 320
- 2. Ejecución de pruebas de aceptación** ----- 321
- 3. Apéndices** ----- 322

# 1. Introducción

El presente documento es una especificación de las pruebas de aceptación desarrolladas sobre el prototipo de la aplicación web. En el presente se muestra el propósito, personal involucrado y las definiciones y acrónimos.

## 1.1. Propósito

El presente documento detalla la especificación de las pruebas de aceptación destinadas a verificar el cumplimiento de las necesidades funcionales de la aplicación, las mismas que fueron propuestas en las historias de usuario en el apartado de criterios de aceptación. Las pruebas fueron llevadas a cabo sobre el prototipo de la aplicación web, incluyendo la participación activa de la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc., en calidad de docente especialista.

## 1.2. Personal involucrado

Nombre	Cristobal Jonathan Rios Simancas
Rol	Analista y constructor de historias de usuario
Categoría profesional	Estudiante de la carrera de Computación
Responsabilidades	Análisis, diseño y ejecución de pruebas del aplicativo
Información de contacto	<a href="mailto:cristobal.rios@unl.edu.ec">cristobal.rios@unl.edu.ec</a>
Aprobación	Aceptada

Nombre	Blanca Lucía Iñiguez Auquilla
Rol	Analista y especialista en el área psicopedagógica
Categoría profesional	- Docente de la carrera de Psicopedagogía
Responsabilidades	- Asesorar en el área psicopedagógica. - Aceptación de las pruebas.
Información de contacto	<a href="mailto:Lucia.iniguez@unl.edu.ec">Lucia.iniguez@unl.edu.ec</a>
Aprobación	Aceptada

## 1.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
WAPIPTDAH	Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.
Usuario	Persona que hará uso del sistema.
HU	Historia de usuario
TDAH	Trastorno por déficit de atención con hiperactividad.

## 2. Ejecución de pruebas de aceptación

La **Tabla 1 Anexo VIII** muestra la lista de pruebas aplicadas en base a los criterios de aceptación formulados en las historias de usuario, detalladas en el **Anexo IV**. Las pruebas de aceptación se llevaron a cabo en presencia de la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc. quien fue la encargada de aceptar o rechazar las mismas. Por lo tanto, tras realizar las pruebas, se alcanzó un cumplimiento del 80% de las necesidades del usuario. Sin embargo, luego de las revisiones y correcciones pertinentes, este porcentaje aumentó al 92% de los requerimientos cumplidos.

Tabla 1 Anexo VIII. Pruebas de aceptación basadas en las historias de usuario.

Pruebas de aceptación basadas en las HU		
Referencia de HU	Denominación de HU	Estado
H001	Inicio de sesión	Aprobada
H002	Registro de cuenta	Aprobada
H003	Modificar datos de cuenta	Aprobada
H004	Dar de baja cuenta	Aprobada
H005	Perfil de usuario	Aprobada
H006	Registro de nivel de TDAH	Aprobada
H007	Dar de baja nivel de TDAH	Aprobada
H008	Modificar datos de nivel de TDAH	Aprobada
H009	Listar niveles de TDAH	Aprobada
H010	Ver nivel de TDAH	Aprobada
H011	Registro de dominio	Aprobada
H012	Dar de baja dominio	Aprobada
H013	Modificar datos de dominio	Aprobada
H014	Listar dominios	Aprobada
H015	Ver dominio	Aprobada
H016	Cargar contenido por dominio de TDAH	Aprobada
H017	Cargar contenido individual	Aprobada
H018	Dar de baja contenido	Aprobada
H019	Notificar petición	Aprobada
H020	Notificar resolución	Aprobada

H021	Modificar contenido	Aprobada
H022	Modificar contenido individual	Aprobada
H023	Listar contenido	Aprobada
H024	Listar contenido individual	Aprobada
H025	Generar reportes de test	Aprobada
H026	Ver reporte de test	Aprobada
H027	Ver lista de reportes	Aprobada
H028	Ver lista de resultados	Aprobada
H029	Ver resultado	Aprobada
H030	Crear sala de contenido	Aprobada
H031	Acceder a sala de contenido	Aprobada
H032	Guardar resultados	Aprobada
H033	Registro de curso	Aprobada
H034	Registrarse en un curso	Aprobada
H035	Ver lista de cursos	Aprobada
H036	Buscar registros	Aprobada
H037	Recuperar cuenta	Aprobada
H038	Modificar datos de curso	Aprobada
H039	Dar de baja curso	Aprobada
H040	Listar estudiantes	Aprobada
H041	Ver registro de estudiante	Aprobada
H042	Ver lista de peticiones generales	Aprobada
H043	Ver lista de peticiones pendientes	Aprobada
H044	Ver lista de peticiones atendidas	Aprobada
H045	Ver contenido	Aprobada
H046	Ver contenido individual	Aprobada
H047	Ver registro de petición	Aprobada
H048	Registro de verificación	Aprobada

### 3. Apéndices

**Anexo 9.** Evaluación de usabilidad basado en la norma ISO 25010



**Ingeniería en Ciencias de  
la Computación**

---

## **Evaluación de Usabilidad**

**Proyecto: Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.**

**Versión 1.2**

---

---

### **Elaborado por:**

Cristóbal Jonathan Ríos Simancas

### **Evaluación realizada por:**

Cristóbal Jonathan Ríos Simancas.

### **Revisado y Aprobado por:**

Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc.

---

**Enero 2024**

---

# Historial de versiones

Versión	Fecha	Revisión	Historial de cambios	Autor	Verificación
1.0	13/12/2023	13/12/2023	Primera revisión	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc.
1.1	20/12/2023	20/12/2023	Cambios en redacción	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc.
1.2	06/02/2024	06/02/2024	Revisión final	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albitto, Mg.Sc.

## Ficha del documento

### LEGALIZACIÓN DE APROBACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE USABILIDAD DE LA APLICACIÓN WAPIPTDAH

E = Encargado que realizó la evaluación de WAPIPTDAH.

R = Encargado que revisó la evaluación de WAPIPTDAH.

A = Encargado de la aprobación de la evaluación de WAPIPTDAH

Cargo	Autor	E	R	A	Verificación
Tesista	Cristobal Jonathan Rios Simancas	x			
Revisor	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc.		x	x	

# Contenido

- Historial de versiones** ----- 325
- Ficha del documento** ----- 326
- 1. Introducción** ----- 329
  - 1.1 Propósito ----- 329
  - 1.2 Personal involucrado ----- 329
  - 1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas ----- 330
  - 1.4 Roles de usuario ----- 330
- 2. Planificación** ----- 330
  - 2.1 Definición del alcance ----- 330
  - 2.2 Planificación de contexto ----- 330
  - 2.3 Selección de muestra ----- 331
  - 2.4 Selección de variables ----- 331
  - 2.5 Elección de diseño ----- 331
- 3. Metodología** ----- 331
  - 3.1 Identificación de características relevantes ----- 331
  - 3.2 Selección de Subcaracterística ----- 332
  - 3.3 Materiales ----- 333
    - 3.3.1 Objeto de estudio ----- 333
    - 3.3.2 Instrumentos de recolección de datos ----- 333
  - 3.4 Técnicas y métodos ----- 333
    - 3.4.1 Tipo de estudio ----- 333
  - 3.5 Etapas de proceso ----- 333
- 4. Ejecución** ----- 335
  - 4.1 Etapa 1: Establecimiento de requisitos de evaluación ----- 335

4.2 Etapa 2: Especificación de la evaluación - - - - -	337
4.3 Etapa 3: Diseño de la evaluación - - - - -	341
4.4 Etapa 4: Ejecutar la evaluación - - - - -	342
4.5 Etapa 5: Concluir la evaluación - - - - -	356
<b>5. Bibliografía - - - - -</b>	<b>358</b>
<b>6. Anexos - - - - -</b>	<b>359</b>
<b>7. Certificado de asistencia - - - - -</b>	<b>361</b>

# 1. Introducción

El presente documento es una especificación de la evaluación de usabilidad en base a la norma ISO/IEC 25010 desarrollada sobre el prototipo de la aplicación web WAPIPTDAH. Por lo tanto, en el presente se muestra el propósito, personal involucrado y las definiciones y acrónimos.

## 1.1. Propósito

El presente documento detalla la especificación de la evaluación destinada a verificar el apartado de usabilidad, conforme a las especificaciones propuestas por la norma ISO 25010. La evaluación fue llevada a cabo sobre el prototipo de la aplicación web, incluyendo la participación activa de la Dra. Blanca Lucia Iñiguez Auquilla, Mg.Sc., en calidad de docente especialista. Adicionalmente, se contó con la participación de estudiantes que presentan el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), seleccionados acorde a los criterios de accesibilidad otorgados por la Dra. Mencionada.

## 1.2. Personal involucrado

Nombre	Cristobal Jonathan Rios Simancas
Rol	Analista, planificador y ejecutor de la evaluación
Categoría profesional	Estudiante de la carrera de Computación
Responsabilidades	Análisis, diseño y ejecución de la evaluación de usabilidad sobre el aplicativo
Información de contacto	cristobal.rios@unl.edu.ec
Aprobación	Aceptada

Nombre	Genoveva Jackeline Suing Albito
Rol	- Director de Trabajo de Integración Curricular. Analista de evaluación.
Categoría profesional	- Ingeniero en Sistemas. - Docente de la carrera de Ingeniería en Computación.
Responsabilidades	- Asesorar el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular
Información de contacto	genoveva.suing@unl.edu.ec
Aprobación	Aceptada

Nombre	Blanca Lucía Iñiguez Auquilla
Rol	Analista y especialista en el área psicopedagógica
Categoría profesional	- Docente de la carrera de Psicopedagogía
Responsabilidades	- Asesorar en el área psicopedagógica
Información de contacto	lucia.iniguez@unl.edu.ec
Aprobación	Aceptada

### 1.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
WAPIPTDAH	Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.
Usuario	Persona que hará uso del sistema.
UNL	Universidad Nacional de Loja.
TDAH	Trastorno por déficit de atención con hiperactividad.
TIC	Trabajo de Integración Curricular

### 1.4. Roles de usuario

WAPIPTDAH maneja los siguiente roles:

Roles de usuario	
Denominación	Descripción
Usuarios comunes	Usuarios del sistema con rol de usuario común.
Usuarios técnicos	Usuarios del sistema con rol de usuario.
Estudiantes	Usuarios del sistema con rol de paciente.

## 2. Planificación

### 2.1. Definición del alcance

Mediante la implementación de las especificaciones propuestas por la norma ISO/IEC 25010, en el presente documento se expone la evaluación del apartado de usabilidad con el objetivo de cumplir cada apartado de la norma en el ambiente seleccionado mediante la interacción con el prototipo de WAPIPTDAH.

### 2.2. Planificación de contexto

Con el objetivo de llevar a cabo las especificaciones establecidas, se llevó a cabo la selección del contexto o entorno en el que se llevarán a cabo el experimento de evaluación de la usabilidad. Por lo tanto, se muestran las consideraciones del presente:

**Aplicación:** WAPIPTDAH es una aplicación web que permite la aplicación de actividades académicas o de estudio/entrenamiento para estudiantes con TDAH en un rango de edad especificado.

**Usuarios:** Los usuarios seleccionados abarcan a los estudiantes como principales aportadores de datos válidos para la evaluación.

**Entorno online:** WAPIPTDAH es una aplicación web, por lo tanto, estará alojada en un servidor que le permitió ser accedida por los usuarios con la respectiva conexión a internet. Para acceder al prototipo de la aplicación debe seguir el siguiente link: [Aplicación web WAPIPTDAH](#)

### 2.3. Selección de muestra

La selección de la muestra se llevó a cabo tomando en cuenta los lineamientos propuestos por un tipo de muestreo no probabilístico denominado muestreo deliberado, crítico o por juicio. En términos generales, este método de muestreo se aplicó aprovechando la capacidad de seleccionar sujetos de prueba que se ajustan a un conjunto específico de características.

**PROBLEMÁTICA:** En este contexto, los participantes elegidos fueron estudiantes diagnosticados con TDAH, abarcando un rango de edades entre **5 y 12 años** de edad y los especialistas que los acompañan. Sin embargo, es importante mencionar que la muestra se mantuvo, provocado principalmente por el problema de seguridad nacional en Ecuador y la modalidad virtual de las clases, lo que provocó limitar el acceso y apoyo de las instituciones educativas al ser un tema extrema delicadeza.

### 2.4. Selección de variables

La selección de las variables se ajustó al contexto del aplicativo, de tal forma que, se consideró como variable independiente a **WAPIPTDAH** y como variables dependientes los criterios de **usabilidad** de la norma ISO/IEC 25010 y la **pregunta de investigación** del presente TIC para el desarrollo de las preguntas involucradas de encuesta para la recopilación de datos.

### 2.5. Elección de diseño

El diseño elegido es de tipo no experimental para determinar si el prototipo de aplicación web cumple o no con los indicadores de usabilidad propuestos por la norma ISO/IEC 25010.

## 3. Metodología

La presente evaluación de la característica de usabilidad de la norma ISO/IEC 25010 para el prototipo de aplicación web WAPIPTDAH, se desarrolló siguiendo la planificación descrita en la presente sección, con el objetivo de guiar el proceso para la obtención de resultados reales y verídicos.

### 3.1. Identificación de características relevantes

El presente TIC se enfocó en la evaluación de la característica de **usabilidad**, la cual fue seleccionada del grupo de ocho características disponibles para escoger de la norma ISO/IEC 25010 (consultar la **Figura 1 en el Anexo IX**). La elección

de esta particular característica resultó esencial para la recopilación de datos relevantes respecto a la capacidad del prototipo WAPIPTDAH para ayudar en el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica en niños diagnosticados con TDAH. Asimismo, se busca proporcionar una respuesta válida a la pregunta de investigación planteada en el PIC.



Figura 1 en el Anexo IX. Características de la norma ISO/IEC 25010.

Fuente: ISO 25000.

### 3.2. Selección de Subcaracterísticas

En este contexto, la usabilidad se define como la capacidad de un producto de software para satisfacer las necesidades del usuario, así mismo, la capacidad de ser atendido, aprendido, usado y que resulte ser atractivo [1]. La elección de examinar estas subcaracterísticas se sustentó en la necesidad de obtener una evaluación integral de la usabilidad del prototipo. De tal forma que, al implementar la evaluación, se logró un análisis más completo de como la aplicación web facilita el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica en niños con TDAH.

Por lo tanto, cada subcaracterística de la usabilidad, acorde a los lineamientos de la norma ISO/IEC 25010, aporta información relevante para entender mejor la experiencia del usuario y garantizar el diseño de una aplicación que cumpla con las necesidades psicopedagógicas. De tal forma que, para la evaluación, se tomaron las subcaracterísticas siguientes [1], [2]:

- **Reconocibilidad de la adecuación:** Permite a los usuarios finales corroborar si el producto final cumple con las especificaciones y necesidades establecidas.
- **Aprendizabilidad:** Grado o capacidad del producto final para ser aprendido. Es decir, garantiza que pueda ser usado por los usuarios para lograr eficiencia y satisfacción en un contexto específico.
- **Operabilidad:** Facilidad del producto de software que permite al usuario ser operado y controlado con relativa facilidad.
- **Protección frente a errores del usuario:** Capacidad del software para afrontar los errores del usuario.

- **Estética:** Grado de satisfacción visual del usuario final durante el uso y operación del sistema.
- **Accesibilidad:** Grado de capacidad de uso del sistema por parte de usuarios con características determinadas, en este caso, estudiantes con trastorno de TDAH.

### 3.3. Materiales

#### 3.3.1. Objeto de estudio

La selección del objeto de estudio se divide en dos apartados de vital importancia, la población objetivo y la muestra:

- **Población:** La presente evaluación tuvo como objetivo de estudio a estudiantes diagnosticados con el trastorno de TDAH y los especialistas encargados, los cuales fueron encontrados la ayuda de la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, docente especialista del área.
- **Muestra:** La muestra del objeto de estudio se deliberó en base a los lineamientos establecidos por el método de muestreo no probabilístico llamado muestreo deliberado. Esta muestra coincide con la población establecida.

#### 3.3.2. Instrumentos de recolección de datos

Según la norma ISO/IEC 25010 se pueden obtener datos y evidencia relacionada a la característica de usabilidad y las subcaracterísticas relacionadas mediante el uso de pruebas de código, pruebas de caja negra, encuestas de usuario, entre otros. En este contexto, según la observación del objeto de estudio y las consideraciones del docente especialista se determinó el uso del instrumento: **Encuesta estructurada**.

### 3.4. Técnicas y métodos

#### 3.4.1. Tipo de estudio

Se implementó un tipo de estudio no experimental, debido a que no existió la manipulación de variables cambiantes y los datos se recolectaron en un preciso momento.

### 3.5. Etapas de proceso

Para llevar a cabo la evaluación de la norma ISO/IEC 25010 se implementó el marco general de planificación de evaluación mediante etapas, propuesta por la norma ISO/IEC 25040 [3]. Es importante mencionar que, la norma establece las entradas del proceso, restricciones y recursos necesarios. Por lo tanto y en consecuencia, se detallan las siguientes etapas.

## **1. Etapa 1: Establecimiento de requisitos de evaluación**

### **a. Establecer el propósito de evaluación**

En esta actividad, se identifica el propósito por el cual se lleva a cabo la evaluación de usabilidad, con el objetivo de determinar por qué se quiere evaluar la calidad del producto.

### **b. Obtener los requisitos de calidad del producto**

En esta actividad, se identifican las partes interesadas en el producto o servicio y se especifican los requisitos de calidad que se van a evaluar.

### **c. Identificar las partes del producto que se deben evaluar**

En esta actividad, se identifican las partes del producto final que se requieren evaluar, con el propósito de identificar con claridad el enfoque de evaluación. Es importante reconocer que la evaluación puede aplicarse en cualquier fase del ciclo de vida de desarrollo del producto.

### **d. Definir el rigor de la evaluación**

En esta actividad, se define el rigor de la evaluación en base al propósito y uso previsto del producto final. Es decir, se pueden tomar aspectos claves como objetivos específicos, hipótesis, preguntas de investigación, entre otros.

## **2. Etapa 2: Especificación de la evaluación**

### **a. Selección de los módulos de evaluación**

En esta actividad, se seleccionan las métricas de calidad, técnicas o herramientas que cubran las necesidades de evaluación. Estas métricas permiten realizar comparaciones válidas para tomar decisiones.

### **b. Definición de los criterios de decisión para las métricas**

En esta actividad, se definen los criterios de decisión para las métricas. Estos criterios pueden ser de carácter numérico y se deben relacionar con los criterios de calidad.

### **c. Definición de los criterios de decisión de la evaluación**

En esta actividad, se definen diversos criterios para las características evaluadas en función de las subcaracterísticas y métricas de calidad. Esta implementación en un alto grado de abstracción permite evaluar la calidad del producto final.

## **3. Etapa 3: Diseño de la evaluación**

### **a. Planificación de las actividades de la evaluación**

En esta etapa, se planifican las actividades de evaluación tomando en cuenta aspectos tales como disponibilidad de recursos humanos y materiales. En este mismo sentido, se deben considerar métodos, estándares, herramientas, entre otros.

#### **4. Etapa 4: Ejecutar la evaluación**

##### **a. Realizar mediciones**

En esta actividad, se realizan las mediciones sobre el producto o servicio para obtener los resultados de las métricas identificadas previamente. Así mismo, se deben recolectar los datos para las futuras interpretaciones.

##### **b. Aplicar los criterios de decisión para las métricas**

En esta actividad, se deben aplicar los criterios de decisión para las métricas seleccionadas anticipadamente, con respecto a los valores obtenidos en la medición.

##### **c. Aplicar los criterios de decisión de la evaluación**

En esta actividad, se aplican los criterios de decisión para cada una de las características y subcaracterísticas. De esta manera, se obtiene como resultado el grado o nivel de cumplimiento del sistema con respecto a los requisitos de calidad.

#### **5. Etapa 5: Concluir la evaluación**

##### **a. Revisión de resultados**

En esta actividad, el evaluador y las partes interesadas, en caso de participar, efectúan una revisión conjunta de los resultados obtenidos, con el propósito de elaborar una interpretación final y descubrir errores.

##### **b. Crear el informe final de evaluación**

En esta actividad, una vez revisados los resultados, se debe elaborar el informe final de la evaluación. En este informe, se debe abarcar los requisitos identificados, los resultados obtenidos, así como las restricciones y limitaciones, entre otros aspectos importantes.

##### **c. Revisión de la calidad de la evaluación**

En esta actividad, se llevará a cabo una revisión de los resultados obtenidos, donde el evaluador verificará la validez del proceso, así como los indicadores y métricas implementados. De igual manera, se elaborará el feedback de la revisión para buscar mejoras en el proceso de evaluación.

## **4. Ejecución**

En la presente sección, se exhibe la ejecución de las etapas de proceso previamente descritas con el propósito evaluar la calidad del prototipo de la aplicación web WAPIPTDAH.

### **4.1. Etapa 1: Establecimiento de requisitos de evaluación**

#### **a. Establecer el propósito de evaluación**

El propósito de la presente evaluación fue la verificación del prototipo de la aplicación web denominada WAPIPTDAH en relación con las subcaracterísticas del apartado de usabilidad establecidas en la norma ISO 25010. En consecuencia, con la verificación de la usabilidad se buscó probar que, las áreas de aprendizaje establecidas con la parte interesada, la disposición de los contenidos automatizados, el tipo de actividades y la forma de evaluación; satisfacen las necesidades educativas específicas; y, partir de ello, abordar la pregunta de investigación planteada para el presente TIC: “¿Cómo puede la implementación de un prototipo de plataforma web para la automatización del contenido de estudio/entrenamiento ayudar en el proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con TDAH?”

### **b. Obtener los requisitos de calidad del producto**

Con el objetivo de abordar la pregunta de investigación, a través de la evaluación del producto final en un ámbito de investigación amplio y complejo, como lo es la intervención y estimulación psicopedagógica, se llevó a cabo, la evaluación de la característica de usabilidad y sus subcaracterísticas. En tal sentido, la **Tabla 1 Anexo IX** presenta las subcaracterísticas de usabilidad consideradas, destacando la implementación de un identificador para facilitar su reconocimiento.

Tabla 1 Anexo IX. Subcaracterísticas de usabilidad.

<b>Subcaracterísticas de usabilidad</b>	
<b>Subcaracterística</b>	<b>Identificador</b>
Reconocibilidad de la adecuación	ReAd
Aprendizabilidad	Apd
Operabilidad	Opd
Protección frente a errores del usuario	PrErUs
Estética	Est
Accesibilidad	Acc

### **c. Identificar las partes del producto que se deben evaluar**

Con el objetivo de evaluar la usabilidad del prototipo, se determinó llevar a cabo una evaluación de las funcionalidades de la plataforma en un entorno controlado, el cumplimiento de las necesidades educativas específicas a través del contenido automatizado, el uso por parte de especialistas y la observación del desempeño en el proceso de aprendizaje de estudiantes diagnosticados con TDAH en un rango de entre 5 y 12 años de edad.

#### d. Definir el rigor de la evaluación

Se seleccionó como eje principal de la evaluación la **revisión de la característica de usabilidad** del prototipo, lo que permita responder a la pregunta de investigación del presente PIC. Por lo tanto, para que el resultado de la evaluación de usabilidad sea óptima se debe obtener una valoración de: **buena o alta calidad**, la cual será establecida según los criterios de decisión.

### 4.2. Etapa 2: Especificación de la evaluación

#### a. Selección de los módulos de evaluación

Se llevó a cabo la determinación de un nivel de influencia para cada subcaracterística evaluada, por lo cual se dispuso a la identificación de niveles de importancia que se muestran en la **Tabla 2 Anexo IX**. Es importante destacar que, estos niveles se establecieron en base a una escala de clasificación común, la cual fue propuesta por el evaluador, para estipular la relevancia de cada una de las subcaracterísticas de usabilidad.

Tabla 2 Anexo IX. Nivel de importancia para las subcaracterísticas de usabilidad.

Niveles de importancia		
Nivel de importancia	Identificación	Descripción
Alto	A	El grado de la característica y subcaracterística es alto por ende se debe evaluar.
Medio	M	El grado de la característica y subcaracterística es medio por ende se debe evaluar.
Bajo	B	El grado de la característica y subcaracterística es bajo, por lo tanto, la evaluación está sujeta a la decisión del evaluador.
No aplica	NA	El grado de importancia es mínimo, por lo tanto, no existe necesidad de evaluar.

Seguidamente, con la determinación de los niveles de importancia establecidos en la **Tabla 2 Anexo IX**, se realizó la valoración de las subcaracterísticas de usabilidad en la **Tabla 3 Anexo IX**.

Tabla 3 Anexo IX. Valoración de las subcaracterísticas de usabilidad.

Valoración de subcaracterísticas		
Subcaracterística	Identificador	Nivel de importancia
Reconocibilidad de la adecuación	ReAd	M
Aprendizabilidad	Apd	A
Operabilidad	Opd	A
Protección frente a errores del usuario	PrErUs	M
Estética	Est	M
Accesibilidad	Acc	B

Posteriormente, se determinó el conjunto de indicadores para las subcaracterísticas que forman parte del instrumento de evaluación, siendo en este caso una **encuesta estructurada**, como se muestra en la **Tabla 4 Anexo IX**. En este contexto, es importante mencionar que, los indicadores correspondientes a cada subcaracterística se refieren a un conjunto de preguntas elaboradas a través del método de encuesta estructurada.

Tabla 4 Anexo IX. Indicadores para la medición de la usabilidad.

Indicadores de medición de usabilidad	
Subcaracterística	Indicador (Pregunta de evaluación)
Reconocibilidad de la adecuación	<p>¿Cómo evalúa la facilidad para reconocer las funcionalidades de la aplicación relacionadas al proceso de automatización del contenido de aprendizaje para el estudiante?</p> <p>¿Cómo evalúa la disposición de los dominios, el contenido y las actividades automatizadas, destinadas al estudiante en el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica?</p> <p>¿Cómo califica la identificación de las actividades que abordan las necesidades educativas en la intervención psicopedagógica, considerando aspectos como la parte cognitiva, lingüística, sensorial y psicomotriz?</p>
Aprendizabilidad	<p>¿En qué medida la aplicación ayuda a comprender con rapidez el objetivo de las actividades de estudio automatizadas propuestas para el estudiante?</p> <p>¿Cómo determina el acceso a las actividades de estudio y entrenamiento por parte del estudiante, sin la necesidad de la asistencia de los padres y/o docente especialista?</p> <p>¿Cómo califica la facilidad con la que el estudiante comprende la manera de resolver las actividades de estudio y entrenamiento sin la necesidad de instrucciones específicas?</p>

Operabilidad	<p>¿Cómo se califica la facilidad para resolver y acceder a las actividades propuestas, por parte del estudiante, independientemente del nivel o dominio del contenido de estudio?</p> <p>En términos de operación, ¿a qué nivel considera que las actividades automatizadas de estudio satisfacen las necesidades mínimas de educación para los estudiantes?</p> <p>¿Cómo califica la navegación entre las secciones y diferentes apartados de la aplicación, considerando específicamente el uso por parte de los estudiantes?</p>
Protección frente a errores del usuario	<p>¿Cómo evalúa la efectividad de las alertas, mensajes de error y ayuda, y paneles de información para exponer y evitar posibles equivocaciones del estudiante?</p> <p>¿Cómo evalúa la capacidad de las alertas y mensajes de error proporcionados para guiar y corregir a los estudiantes durante el acceso y resolución de los contenidos de estudio?</p> <p>¿Cómo valora el uso de paneles de confirmación para cancelar, de forma rápida y sencilla, operaciones erróneas durante el uso de la aplicación?</p>
Estética	<p>¿Cómo califica el uso de los elementos visuales (imágenes) que forman parte del contenido automatizado en el proceso de aprendizaje del estudiante, sin que se afecte su atención?</p> <p>¿Cómo perciben los estudiantes el uso de colores y tipografía, específicamente la del contenido de estudio, sin que esto afecte su condición?</p> <p>¿Cómo valora la aceptación de los estudiantes respecto a la interfaz de usuario según la distribución de los elementos en la pantalla?</p>
Accesibilidad	Al tener una valoración de importancia baja se considera no necesaria la evaluación de la subcaracterística.

#### b. Definición de los criterios de decisión para las métricas

Para llevar a cabo la evaluación de la usabilidad y proporcionar una respuesta integral a la pregunta de investigación del presente PIC, se implementó la escala de Likert, la cual abarca valores comprendidos entre 1 y 4 en la escala de valor. De acuerdo con la valoración prevista para cada indicador, utilizando la escala se estableció los criterios de decisión para las métricas, como se muestra en la **Tabla 5 Anexo IX**.

Tabla 5 Anexo IX. Criterios de decisión para las métricas.

Criterios de decisión para las métricas		
Escala	Puntuación	Criterio de decisión para la métrica
1	0 puntos	Bajo
2	2 puntos	Regular

3	3 puntos	Bueno
4	5 puntos	Excelente

### c. Definición de los criterios de decisión de la evaluación

Para determinar los criterios de decisión, se calculó la suma de las puntuaciones de las subcaracterísticas de usabilidad, las cuales se obtuvieron mediante los indicadores establecidos en la **Tabla 4 Anexo IX**. Además, la determinación de la medida de la usabilidad se logró considerando los niveles de importancia asignados a cada una de las subcaracterísticas según la **Tabla 3 Anexo IX**.

En este contexto, las subcaracterísticas valoradas con nivel de importancia **Alto (A)** se multiplicaron por 2, mientras que las valoraciones con nivel de importancia **Medio (M)** se multiplicaron por 1 respectivamente. De tal forma, según las consideraciones de [4], la ecuación de la medida de la usabilidad fue la siguiente:

$$MU = (1 \times ReAd) + (1 \times PrErUs) + (1 \times Est) + (2 \times Apd) + (2 \times Opd)$$

Ecuación 1. Ecuación de cálculo de la medida de usabilidad.

Donde:

**MU** = Medida de usabilidad.

**ReAd, PrErUs, Est, Apd, Opd** = Representan los identificadores de las subcaracterísticas de la usabilidad mostradas en la Tabla 1 Anexo IX.

En este sentido, la determinación de los criterios de decisión de la evaluación para las subcaracterísticas fue obtenida a través de la sumatoria de las puntuaciones de los indicadores y su cantidad máxima. De tal forma que, los criterios de decisión de evaluación se muestran en la **Tabla 6 Anexo IX**.

Tabla 6 Anexo IX. Criterios de decisión de la evaluación para las subcaracterísticas de usabilidad.

Criterios de decisión de la evaluación	
Rango de puntuación	Criterios de decisión
[15 – 14 puntos]	Alta calidad
[13 – 10 puntos]	Buena calidad
[9 – 3 puntos]	Regular calidad
[3 – 0 puntos]	Mala calidad

La determinación de los criterios de decisión para la evaluación de la característica de usabilidad de la norma ISO 25010, se realizó mediante la aplicación del rango de puntuación utilizando la **ecuación 1**. De tal forma que, los criterios de decisión de evaluación se muestran en la **Tabla 7 Anexo IX**.

Tabla 7 Anexo IX. Criterios de decisión de la evaluación para la característica de usabilidad.

Criterios de decisión de la evaluación	
Rango de puntuación	Criterios de decisión
[105 - 92 puntos]	Alta calidad
[91 - 64 puntos]	Buena calidad
[63- 22 puntos]	Regular calidad
[21 - 0 puntos]	Mala calidad

### 4.3. Etapa 3: Diseño de la evaluación

#### a. Planificación de las actividades de la evaluación

Las actividades que fueron llevadas a cabo para efectuar la evaluación de usabilidad son las siguientes:

- Presentación y explicación del funcionamiento del prototipo de aplicación web WAPIPTDAH.

Se llevó a cabo una explicación sobre el propósito y funcionamiento de la aplicación web con el objetivo de solventar dudas sobre la forma adecuada de usarla. Así mismo, como herramienta se entregó el respectivo manual de usuario que fue elaborado con sencillez y claridad para facilitar la comprensión de las funcionalidades.

- Definición del escenario de evaluación de usabilidad del producto final.

En este contexto, se definió como escenario principal el momento exacto de uso por parte del usuario final, de acuerdo a la necesidades y accesibilidad de los sujetos de prueba, que fueron recomendados por la Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc. Es decir, el escenario escogido para la evaluación fue cuidadosamente elegido según las indicaciones de la doctora.

- Recolección de los datos acorde a los indicadores de evaluación establecidos en la Tabla 4 Anexo IX.

La recolección de los datos se realizó en función de los indicadores de evaluación; estos datos corresponden a la observación y al acogimiento

de la aplicación por parte de los estudiantes. Para este proceso se implementó la encuesta formulada como principal herramienta para la recolección de los datos por parte de los encargados de los Departamentos de Consejería Estudiantil (DECE).

#### 4.4. Etapa 4: Ejecutar la evaluación

##### a. Realizar mediciones

Se llevó a cabo las mediciones correspondientes a la subcaracterística de usabilidad del producto de software del presente PIC. En la **Tabla 8 Anexo IX** se presenta la tabulación de respuestas obtenidas para cada uno de los indicadores, con un total de **15 respuestas** a la encuesta que fue realizada en el Departamento de Consejería Estudiantil (DECE) de la unidad educativa fiscomisional 'La Dolorosa'.

Para validar la información presentada, se puede consultar los **anexos fotográficos** o revisar el **Certificado de Asistencia** a la institución, el cual fue firmado y sellado por la encargada del DECE, adjunto a este documento.

Tabla 8 Anexo IX. Tabulación de respuestas de encuesta.

Tabulación de respuestas de encuesta															
Indicador	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15
P1	5	5	3	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	2	5
P2	3	5	5	5	5	5	3	5	3	5	5	5	5	3	5
P3	5	3	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5
P4	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5
P5	5	2	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5
P6	5	3	3	2	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
P7	3	5	5	5	5	5	3	5	3	5	5	5	3	5	5
P8	5	3	3	3	5	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5
P9	5	5	5	3	3	5	3	5	3	5	3	5	5	5	5
P10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	5

P11	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3	3	5	5
P12	5	3	5	5	3	5	5	3	5	5	3	5	5	5	5
P13	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3	5	5	5	5	
P14	5	5	3	5	5	3	5	5	3	5	5	5	5	5	
P15	5	3	5	5	3	5	5	3	5	5	5	5	3	5	

Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E).

**b. Aplicar los criterios de decisión para las métricas**

En la **Tabla 5 Anexo IX**, se aplicó los criterios de decisión a las métricas, basándose en los puntajes obtenidos para cada indicador, como se detalla en la **Tabla 9 Anexo IX**.

Tabla 9 Anexo IX. Aplicación de los criterios de decisión para las métricas.

Aplicar los criterios de decisión para las métricas															
Indicador	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15
P1	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Bueno	Excelente								
P2	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
P3	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Bueno	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
P4	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Bueno									
P5	Excelente	Regular	Bueno	Excelente	Bueno										
P6	Excelente	Bueno	Bueno	Regular	Bueno	Bueno	Excelente								
P7	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente
P8	Excelente	Bueno	Bueno	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
P9	Excelente	Excelente	Excelente	Bueno	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
P10	Excelente	Bueno	Bueno	Bueno	Excelente										
P11	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Bueno	Bueno	Excelente	Excelente						
P12	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente									
P13	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
P14	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
P15	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Bueno	Excelente

Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E).

**c. Aplicar los criterios de decisión de la evaluación**

A nivel de subcaracterísticas se procedió a la agregación de las puntuaciones obtenidas por cada uno de los indicadores asociados, lo que da como resultado un valor concreto para cada una. Seguidamente, cada uno de los valores obtenidos se sometió a los criterios de decisión que fueron establecidos en la **Tabla 6 Anexo IX** para continuar con la evaluación.

En este mismo orden, considerando los valores obtenidos para cada subcaracterística, se empleó la **ecuación 1** que permitió obtener un valor a nivel de la característica de usabilidad. Posteriormente, el valor obtenido se sometió a los criterios de decisión de la evaluación, los cuales se detallan en la **Tabla 7 Anexo IX**.

A continuación, desde la **Tabla 10 Anexo IX** hasta la **Tabla 24 Anexo IX** se presentan los criterios de evaluación de la característica cualificada en el presente TIC.

Tabla 10 Anexo IX. Criterios de decisión para la evaluación 1.

Criterios de decisión de la evaluación 1							
SU	Indicador	E1					
		A nivel de subcaracterísticas			A nivel de característica		
ReAd	P1	5	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13	95	Alta calidad
	P2	3					
	P3	5					
Apd	P4	3	13	Buena Calidad	13 x 2 = 26		
	P5	5					
	P6	5					
Opd	P7	3	13	Buena Calidad	13 x 2 = 26		
	P8	5					
	P9	5					
PrErUs	P10	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15		
	P11	5					
	P12	5					
	P13	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15		

Est	P14	5				
	P15	5				

Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU).

Tabla 11 Anexo IX. Criterios de decisión para la evaluación 2.

Criterios de decisión de la evaluación 2							
SU	Indicador	E2					
		A nivel de subcaracterísticas				A nivel de característica	
ReAd	P1	5	13	Buena Calidad	$13 \times 1 = 13$	85	Buena calidad
	P2	5					
	P3	3					
Apd	P4	5	10	Buena Calidad	$10 \times 2 = 20$		
	P5	2					
	P6	3					
Opd	P7	5	13	Buena Calidad	$13 \times 2 = 26$		
	P8	3					
	P9	5					
PrErUs	P10	5	13	Buena Calidad	$13 \times 1 = 13$		
	P11	5					
	P12	3					
Est	P13	5	13	Buena Calidad	$13 \times 1 = 13$		
	P14	5					
	P15	3					

Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU).

Tabla 12 Anexo IX. Criterios de decisión para la evaluación 3.

Criterios de decisión de la evaluación 3							
SU	Indicador	E3					
		A nivel de subcaracterísticas				A nivel de característica	
ReAd	P1	3	13	Buena Calidad	$13 \times 1 = 13$	85	Buena

	P2	5				calidad
	P3	5				
Apd	P4	3	9	Regular Calidad	9 x 2 = 18	
	P5	3				
	P6	3				
Opd	P7	5	13	Buena Calidad	13 x 2 = 26	
	P8	3				
	P9	5				
PrErUs	P10	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15	
	P11	5				
	P12	5				
Est	P13	5	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13	
	P14	3				
	P15	5				

Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU).

Tabla 13 Anexo IX. Criterios de decisión para la evaluación 4.

Criterios de decisión de la evaluación 4							
SU	Indicador	E4					
		A nivel de subcaracterísticas			A nivel de característica		
ReAd	P1	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15	91	
	P2	5					
	P3	5					
Apd	P4	5	12	Buena Calidad	12 x 2 = 24		Buena calidad
	P5	5					
	P6	2					
Opd	P7	5	11	Buena Calidad	11 x 2 = 22		
	P8	3					
	P9	3					
	P10	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15		

PrErUs	P11	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15		
	P12	5					
Est	P13	5					
	P14	5					
	P15	5					

Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU).

Tabla 14 Anexo IX. Criterios de decisión para la evaluación 5.

Criterios de decisión de la evaluación 5							
SU	Indicador	E5					
		A nivel de subcaracterísticas				A nivel de característica	
ReAd	P1	3	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13	91	Buena calidad
	P2	5					
	P3	5					
Apd	P4	5	13	Buena Calidad	13 x 2 = 26		
	P5	5					
	P6	3					
Opd	P7	5	13	Buena Calidad	13 x 2 = 26		
	P8	5					
	P9	3					
PrErUs	P10	5	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13		
	P11	5					
	P12	3					
Est	P13	5	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13		
	P14	5					
	P15	3					

Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU).

Tabla 15 Anexo IX. Criterios de decisión para la evaluación 6.

Criterios de decisión de la evaluación 6							
SU	Indicador	E6					
		A nivel de subcaracterísticas				A nivel de característica	
ReAd	P1	3	13	Buena Calidad	$13 \times 1 = 13$	91	Buena calidad
	P2	5					
	P3	5					
Apd	P4	5	13	Buena Calidad	$13 \times 2 = 26$		
	P5	5					
	P6	3					
Opd	P7	5	13	Buena Calidad	$13 \times 2 = 26$		
	P8	3					
	P9	5					
PrErUs	P10	5	15	Alta Calidad	$15 \times 1 = 15$		
	P11	5					
	P12	5					
Est	P13	3	11	Buena Calidad	$11 \times 1 = 11$		
	P14	3					
	P15	5					

Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU).

Tabla 16 Anexo IX. Criterios de decisión para la evaluación 7.

Criterios de decisión de la evaluación 7							
SU	Indicador	E7					
		A nivel de subcaracterísticas				A nivel de característica	
ReAd	P1	5	13	Buena Calidad	$13 \times 1 = 13$	95	Alta calidad
	P2	3					
	P3	5					
	P4	5	15	Alta Calidad	$15 \times 2 = 30$		

Apd	P5	5				
	P6	5				
Opd	P7	3	11	Buena Calidad	11 x 2 = 22	
	P8	5				
	P9	3				
PrErUs	P10	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15	
	P11	5				
	P12	5				
Est	P13	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15	
	P14	5				
	P15	5				

Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU).

Tabla 17 Anexo IX. Criterios de decisión para la evaluación 8.

Criterios de decisión de la evaluación 8						
SU	Indicador	E8				
		A nivel de subcaracterísticas			A nivel de característica	
ReAd	P1	5	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13	97
	P2	5				
	P3	3				
Apd	P4	5	15	Alta Calidad	15 x 2 = 30	
	P5	5				
	P6	5				
Opd	P7	5	15	Alta Calidad	15 x 2 = 30	
	P8	5				
	P9	5				
PrErUs	P10	5	11	Buena Calidad	11 x 1 = 11	
	P11	3				
	P12	3				
	P13	5	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13	

Est	P14	5				
	P15	3				

Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU).

Tabla 18 Anexo IX. Criterios de decisión para la evaluación 9.

Criterios de decisión de la evaluación 9							
SU	Indicador	E9					
		A nivel de subcaracterísticas				A nivel de característica	
ReAd	P1	5	11	Buena Calidad	11 x 1 = 11	91	Buena calidad
	P2	3					
	P3	3					
Apd	P4	5	15	Alta Calidad	15 x 2 = 30		
	P5	5					
	P6	5					
Opd	P7	3	11	Buena Calidad	11 x 2 = 22		
	P8	5					
	P9	3					
PrErUs	P10	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15		
	P11	5					
	P12	5					
Est	P13	5	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13		
	P14	3					
	P15	5					

Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU).

Tabla 19 Anexo IX. Criterios de decisión para la evaluación 10.

Criterios de decisión de la evaluación 10							
SU	Indicador	E10					
		A nivel de subcaracterísticas				A nivel de característica	
ReAd	P1	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15	99	Alta calidad
	P2	5					

	P3	5					
Apd	P4	5	15	Alta Calidad	15 x 2 = 30		
	P5	5					
	P6	5					
Opd	P7	5	13	Buena Calidad	13 x 2 = 26		
	P8	3					
	P9	5					
PrErUs	P10	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15		
	P11	5					
	P12	5					
Est	P13	3	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13		
	P14	5					
	P15	5					

Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU).

Tabla 20 Anexo IX. Criterios de decisión para la evaluación 11.

Criterios de decisión de la evaluación 11							
SU	Indicador	E11					
		A nivel de subcaracterísticas				A nivel de característica	
ReAd	P1	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15		
	P2	5					
	P3	5					
Apd	P4	5	15	Alta Calidad	15 x 2 = 30	99	Alta calidad
	P5	5					
	P6	5					
Opd	P7	5	13	Buena Calidad	13 x 2 = 26		
	P8	5					
	P9	3					
	P10	5	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13		
	P11	5					

PrErUs	P12	3					
Est	P13	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15		
	P14	5					
	P15	5					

Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU).

Tabla 21 Anexo IX. Criterios de decisión para la evaluación 12.

Criterios de decisión de la evaluación 12							
SU	Indicador	E12					
		A nivel de subcaracterísticas				A nivel de característica	
ReAd	P1	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15		
	P2	5					
	P3	5					
Apd	P4	5	15	Alta Calidad	15 x 2 = 30		
	P5	5					
	P6	5					
Opd	P7	5	15	Alta Calidad	15 x 2 = 30	101	Alta calidad
	P8	5					
	P9	5					
PrErUs	P10	3	11	Buena Calidad	11 x 1 = 11		
	P11	3					
	P12	5					
Est	P13	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15		
	P14	5					
	P15	5					

Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU).

Tabla 22 Anexo IX. Criterios de decisión para la evaluación 13.

Criterios de decisión de la evaluación 13							
SU	Indicador	E13					
		A nivel de subcaracterísticas				A nivel de característica	
ReAd	P1	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15	91	Buena calidad
	P2	5					
	P3	5					
Apd	P4	3	13	Buena Calidad	13 x 2 = 26		
	P5	5					
	P6	5					
Opd	P7	3	13	Buena Calidad	13 x 2 = 26		
	P8	5					
	P9	5					
PrErUs	P10	3	11	Buena Calidad	11 x 1 = 11		
	P11	3					
	P12	5					
Est	P13	5	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13		
	P14	5					
	P15	3					

Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU).

Tabla 23 Anexo IX. Criterios de decisión para la evaluación 14.

Criterios de decisión de la evaluación 14							
SU	Indicador	E14					
		A nivel de subcaracterísticas				A nivel de característica	
ReAd	P1	2	10	Buena Calidad	10 x 1 = 10	90	Buena calidad
	P2	3					
	P3	5					
	P4	3	11	Buena Calidad	11 x 2 = 22		

Apd	P5	3				
	P6	5				
Opd	P7	5	15	Alta Calidad	15 x 2 = 30	
	P8	5				
	P9	5				
PrErUs	P10	3	13	Buena Calidad	13 x 1 = 13	
	P11	5				
	P12	5				
Est	P13	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15	
	P14	5				
	P15	5				

Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU).

Tabla 24 Anexo IX. Criterios de decisión para la evaluación 15.

Criterios de decisión de la evaluación 15							
SU	Indicador	E15					
		A nivel de subcaracterísticas				A nivel de característica	
ReAd	P1	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15	105	Alta calidad
	P2	5					
	P3	5					
Apd	P4	5	15	Alta Calidad	15 x 2 = 30	105	Alta calidad
	P5	5					
	P6	5					
Opd	P7	5	15	Alta Calidad	15 x 2 = 30	105	Alta calidad
	P8	5					
	P9	5					
PrErUs	P10	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15	105	Alta calidad
	P11	5					
	P12	5					

Est	P13	5	15	Alta Calidad	15 x 1 = 15		
	P14	5					
	P15	5					

Pregunta de entrevista (P); Evaluación (E); Subcaracterística de Usabilidad (SU).

Finalmente, con el objetivo de obtener la valoración de la medida de usabilidad del presente PIC, se consideró los **15 registros** de encuesta, los cuales tienen su respectiva valoración. En adición, la **Tabla 25 Anexo IX** se elaboró para recopilar las interpretaciones finales de cada evaluación.

En este sentido, la valoración final de la usabilidad del prototipo de herramienta web WAPIPTDAH se llevó a cabo mediante la interpretación de los datos finales utilizando la moda, dado que se trata de valores cualitativos. El uso de la moda facilitó corroborar la mayor repetición en grupo de datos, y, tomar como valor válido y predominante aquel que presente una mayor frecuencia. Por lo tanto y, en consecuencia, el resultado de esta evaluación arrojó una valoración de: **BUENA CALIDAD**, según los parámetros de calificación establecidos.

Tabla 25 Anexo IX. Valoración de usabilidad del PIC.

Valoración de usabilidad final		
Número de evaluación	Usabilidad nivel de característica	Nivel de usabilidad
E1	Alta calidad	Buena Calidad
E2	Buena calidad	
E3	Buena calidad	
E4	Buena calidad	
E5	Buena calidad	
E6	Buena calidad	
E7	Alta calidad	
E8	Alta calidad	
E9	Buena calidad	
E10	Alta calidad	
E11	Alta calidad	
E12	Alta calidad	
E13	Buena calidad	
E14	Buena calidad	

E15	Alta calidad	
-----	--------------	--

## 4.5. Etapa 5: Concluir la evaluación

### a. Revisión de resultados

Se llevó a cabo la revisión correspondiente de los datos recopilados con las partes interesadas, lo que permitió verificar la validez de los resultados obtenidos en cada una de las evaluaciones realizadas. Además, se concluyó que tanto las métricas como los indicadores fueron seleccionados de manera apropiada y con la precisión necesaria para evaluar la calidad del producto de software en cuestión.

### b. Crear el informe final de evaluación

A través del proceso de evaluación de usabilidad, se obtuvieron las siguientes interpretaciones:

- La implementación del prototipo de plataforma web, para la automatización del contenido de estudio y entrenamiento, se verifica como una herramienta valiosa en el ámbito de la estimulación e intervención psicopedagógica para niños con TDAH. En este contexto, el uso de la herramienta, respaldado por la medida de usabilidad de “buena calidad”, verifica la eficacia, aplicabilidad y aceptación del sistema en el grupo objetivo, por lo tanto, sugiere que la plataforma podría ser fácilmente adoptada por los niños, facilitando su proceso de aprendizaje y otorgando un enfoque personalizado para abordar las necesidades educativas específicas, sin afectar el desenvolvimiento dentro del aula de clases. Este resultado otorga una visión clara y alentadora a la pregunta de investigación: “¿Cómo puede la implementación de un prototipo de plataforma web para la automatización del contenido de estudio/entrenamiento ayudar en el proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con TDAH?”.
- El uso del prototipo WAPIPTDAH tiene un impacto favorable en el proceso de estimulación e intervención psicopedagógica. Gracias a la capacidad para facilitar la creación del contenido de estudio acorde a las necesidades educativas, la eliminación de las barreras temporales asociadas al desarrollo del contenido específico y la disposición para agilizar la adaptación del material a las particularidades de cada estudiante, se potencia la efectividad de la intervención.
- Los resultados obtenidos muestran las bases sólidas para apoyar en futuras investigaciones relacionadas al tema, consolidando la importancia de explorar a profundidad el impacto y las mejoras en la intervención psicopedagógica, mediante el uso de herramientas digitales. Adicionalmente, se respalda el empleo de los dispositivos digitales, siempre y cuando, su uso esté controlado y se apliquen los

conceptos de educación de manera adecuada, ya que es crucial para prevenir la dependencia de los dispositivos y evitar perjudicar la situación del estudiante.

- Los resultados obtenidos revelan una predominancia de “alta calidad” en la mayoría de las subcaracterísticas por cada evaluación realizada, mientras que la valoración general de la característica muestra una valoración de “buena calidad”. Por lo tanto, este hallazgo, junto con la interpretación de los indicadores, destaca que la plataforma tiene una aceptación favorable, principalmente sobre la subcaracterística de aprendizabilidad y reconocibilidad de la adecuación. Estos hallazgos sugieren que la aplicación es fácil de aprender, lo que facilita la comprensión de los contenidos de estudio por parte de los estudiantes. Además, con respecto a la reconocibilidad de la adecuación, se demuestra que los elementos de la aplicación se ajustan a las necesidades, lo que contribuye en la atención del estudiante.
- La subcaracterística de protección frente a errores de los usuarios, presenta una calificación predominante de “buena calidad”, lo que indica que el uso de alertas, mensajes de ayuda y mensajes de advertencia, fue bien recibido por parte de los estudiantes en una gran mayoría. Esto sugiere que las funciones no afectaron negativamente la atención de los estudiantes, a pesar de ser propensos a distraerse con facilidad, lo que refleja una buena implementación del enfoque de aprendizaje. Así mismo, la subcaracterística de operabilidad, muestra una calificación mayoritaria de “buena calidad”, lo que pone de manifiesto que las funciones relacionadas con la operación, navegación y disposición de los contenidos fueron bien recibidas por los evaluados; este hallazgo destaca la eficacia del diseño y planificación, sin causar distracción ni dificultades para navegar dentro de la aplicación.
- La subcaracterística de estética presenta una calificación predominante de “buena calidad”, lo que indica que el uso de los elementos gráficos presentes en los contenidos de estudio y entrenamiento, es apropiado y no genera distracciones. Además, el diseño tipográfico y el uso de colores se adaptó adecuadamente a las necesidades educativas, lo que fomentó a mantener la concentración durante la resolución de las actividades. Esto sugiere que la aplicación fue diseñada teniendo en cuenta la sensibilidad de los estudiantes, lo que favorece la experiencia de uso y aprendizaje.

### **c. Revisión de la calidad de la evaluación**

Con la evaluación culminada se logró identificar la validez, tanto de las métricas como de los indicadores de evaluación, los cuales fueron seleccionados de manera apropiada y con la precisión necesaria; así como los instrumentos aplicados para llevar a cabo el proceso. En este mismo sentido, se logró identificar que la capacitación adecuada a los docentes y/o

encargados en el uso de la aplicación es fundamental, con el objetivo de facilitar la recolección de la información en las encuestas.

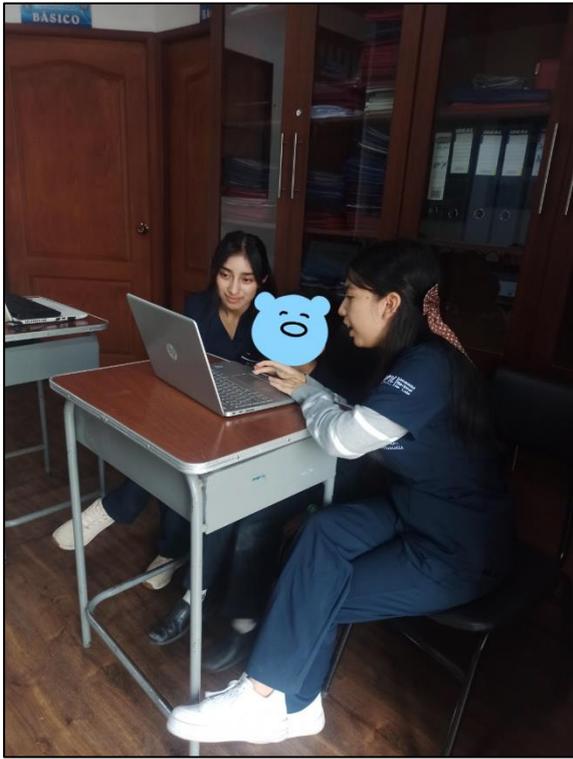
## 5. Bibliografía

- [1] IEEE, "IEEE/ISO/IEC Draft International Standard - Software and systems engineering--Software testing--Part 4: Test techniques," IEEE/ISO/IEC P29119-4\_FDIS, December 2020, pp. 1–154, 2021.
- [2] N. Anggraini, R. Fajriansyah, N. Hakiem, I. Munawar, T. Rosyadi, and L. K. Wardhani, "Development of Mobile Academic Information System (AIS) UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Based on Android with Performance Evaluation Based on ISO/ IEC 25010," in Proceedings of the 18th International Conference on Advances in Mobile Computing & Multimedia, in MoMM '20. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2021, pp. 215–218. doi: 10.1145/3428690.3429179.
- [3] ISO 25000, "ISO/IEC 25040," ISO 25000, 2022. <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25040>.
- [4] Y. M. Sifuentes Díaz and J. L. Peralta Luján, "Software quality measurement and evaluation model based on the ISO/IEC 25000 standard to measure usability in university academic software products," TecnoHumanismo, Rev. Científica, vol. 2, no. 4, pp. 44–66, 2022.
- [5] P. Cedillo, A. Bermeo, D. Piedra-Garcia, and P. Tenezaca-Sari, "CloudIoTSecurity: Evaluating the Security in Cloud IoT Applications," in 2020 IEEE ANDESCON, ANDESCON 2020, 2020. doi: 10.1109/ANDESCON50619.2020.9272054.

## 6. Anexos fotográficos

En la presente sección se muestra parte de los anexos fotográficos de la implementación de la evaluación de usabilidad de WAPIPTDAH. Por motivos de seguridad y confidencialidad de los datos la completitud de los anexos se muestra en el siguiente enlace: [Fotografías de evaluación de usabilidad](#).





## 7. Certificado de asistencia



**UNIDAD  
EDUCATIVA  
FISCOMISIONAL  
LA DOLOROSA**



### Circular Nro. 1

*"La enseñanza que deja huella no es la que se hace de cabeza a cabeza, sino de corazón a corazón"-Howard Hendricks*

Loja, 02 de febrero de 2024

Señora

Lic. Mónica Hernández

DEPARTAMENTO DE CONSEJERÍA ESTUDIANTIL

Ciudad.

Estimada Lic. Mónica Hernández, reciba usted un cordial saludo y mis deseos de bien para usted y su familia. La presente tiene como finalidad informarle que el suscrito, **Cristóbal Jonathan Ríos Simancas**, con cédula de ciudadanía número **1105339756**, estudiante de la **carrera de Computación** de la Universidad Nacional de Loja, ha participado de manera satisfactoria en la realización de la evaluación de usabilidad del prototipo de aplicación web denominada "WAPIPTDAH". Este proceso se llevó a cabo en el Departamento de Consejería Estudiantil (DECE), perteneciente a la Unidad Educativa Fiscomisional "La Dolorosa", bajo su tutela como persona encargada del DECE en la sección vespertina de la mencionada institución.

Agradezco la oportunidad brindada para participar en esta experiencia y quedo a su disposición para cualquier consulta adicional o requerimiento que pueda surgir en relación con la evaluación realizada.

Por la atención al presente expreso mis sinceros agradecimientos.

Atentamente.

**Cristóbal Ríos**  
Evaluador

**Lic. Mónica Hernández**  
DECE de la Unidad Educativa  
Fiscomisional "La Dolorosa"

UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL  
"LA DOLOROSA"  
SECCIÓN VESPERTINA  
DEPARTAMENTO DE CONSEJERÍA ESTUDIANTIL

**Anexo 10.** Planificación de encuesta para evaluación de usabilidad



**unl**

Universidad  
Nacional  
de Loja

## UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

### FACULTAD DE ENERGÍA LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja

Encuesta para evaluar la usabilidad del prototipo de la aplicación web WAPIPTDAH.

**AUTOR:**

*Cristobal Jonathan Rios Simancas*

**Loja - Ecuador**

**2024**

*Educamos para Transformar*



unl

Universidad  
Nacional  
de Loja

## ENCUESTA PARA EVALUAR LA USABILIDAD DEL PROTOTIPO DE LA APLICACIÓN WEB WAPIPTDAH

El presente cuestionario tiene como objetivo la recopilación de información para el Trabajo de Integración Curricular denominado “Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja”. La participación en la presente encuesta es de carácter confidencial y voluntaria, por lo tanto, usted tiene la potestad de decidir si desea participar en este estudio. De ante mano se agradece su participación.

### Indicaciones

- Al final de la encuesta, hay un espacio para comentarios adicionales. Utiliza este espacio para proporcionar detalles adicionales, sugerencias o cualquier información que consideres importante.

### Edad el estudiante evaluado:

Edad \_\_\_\_\_

### Preguntas para la valoración del estudiante y/o especialista

*Las siguientes interrogantes deben ser respondidas según los criterios del especialista en el proceso de estimulación e intervención psicopedagógica, con base en la observación del uso de la aplicación web por parte del estudiante. Además, también pueden ser respondidas en base a la experiencia del especialista encargado.*

Preguntas para la subcaracterística: *Reconocibilidad de la adecuación*

1. ¿Cómo evalúa la facilidad para reconocer las funcionalidades de la aplicación relacionadas al proceso de automatización del contenido de aprendizaje para el estudiante?
  - Malo
  - Regular
  - Bueno
  - Excelente
2. ¿Cómo evalúa la disposición de los dominios, el contenido y las actividades automatizadas, destinadas al estudiante en el proceso de intervención y estimulación psicopedagógica?

- Malo
  - Regular
  - Bueno
  - Excelente
3. ¿Cómo califica la identificación de las actividades que abordan las necesidades educativas en la intervención psicopedagógica, considerando aspectos como la parte cognitiva, lingüística, sensorial y psicomotriz?
- Malo
  - Regular
  - Bueno
  - Excelente

Preguntas para la subcaracterística: *Aprendizabilidad*

4. ¿En qué medida la aplicación ayuda a comprender con rapidez el objetivo de las actividades de estudio automatizadas propuestas para el estudiante?
- Malo
  - Regular
  - Bueno
  - Excelente
5. ¿Cómo determina el acceso a las actividades de estudio y entrenamiento por parte del estudiante, sin la necesidad de la asistencia de los padres y/o docente especialista?
- Malo
  - Regular
  - Bueno
  - Excelente
6. ¿Cómo califica la facilidad con la que el estudiante comprende la manera de resolver las actividades de estudio y entrenamiento sin la necesidad de instrucciones específicas?
- Malo
  - Regular
  - Bueno
  - Excelente

Preguntas para la subcaracterística: *Operabilidad*

7. ¿Cómo se califica la facilidad para resolver y acceder a las actividades propuestas, por parte del estudiante, independientemente del nivel o dominio del contenido de estudio?
- Malo
  - Regular
  - Bueno

- Excelente
8. En términos de operación, ¿a qué nivel considera que las actividades automatizadas de estudio satisfacen las necesidades mínimas de educación para los estudiantes?
- Malo
  - Regular
  - Bueno
  - Excelente
9. ¿Cómo califica la navegación entre las secciones y diferentes apartados de la aplicación, considerando específicamente el uso por parte de los estudiantes?
- Malo
  - Regular
  - Bueno
  - Excelente

Preguntas para la subcaracterística: *Protección frente a errores del usuario*

10. ¿Cómo evalúa la efectividad de las alertas, mensajes de error y ayuda, y paneles de información para exponer y evitar posibles equivocaciones del estudiante?
- Malo
  - Regular
  - Bueno
  - Excelente
11. ¿Cómo evalúa la capacidad de las alertas y mensajes de error proporcionados para guiar y corregir a los estudiantes durante el acceso y resolución de los contenidos de estudio?
- Malo
  - Regular
  - Bueno
  - Excelente
12. ¿Cómo valora el uso de paneles de confirmación para cancelar, de forma rápida y sencilla, operaciones erróneas durante el uso de la aplicación?
- Malo
  - Regular
  - Bueno
  - Excelente

Preguntas para la subcaracterística: *Estética*

13. ¿Cómo califica el uso de los elementos visuales (imágenes) que forman parte del contenido automatizado en el proceso de aprendizaje del estudiante, sin que se afecte su atención?
- Malo

- Regular
- Bueno
- Excelente

14. ¿Cómo perciben los estudiantes el uso de colores y tipografía, específicamente la del contenido de estudio, sin que esto afecte su condición?

- Malo
- Regular
- Bueno
- Excelente

15. ¿Cómo valora la aceptación de los estudiantes respecto a la interfaz de usuario según la distribución de los elementos en la pantalla?

- Malo
- Regular
- Bueno
- Excelente

**NOTA**

*La presente sección está destinada para agregar observaciones y/o recomendaciones necesarias para mejorar la experiencia durante el uso del prototipo de aplicación web.*

---

---

---

---

### **Validez de encuesta**

Yo **Cristóbal Jonathan Ríos Simancas**, estudiante de la Universidad Nacional de Loja en calidad de tesista, declaro en forma libre y voluntaria que las interrogantes mostradas para la realización de la encuesta a los usuarios finales son válidas y auténticas. Con el objetivo de utilizar la información pertinente para el desarrollo del presente Trabajo de integración Curricular que versa sobre "*Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja*". Las mismas que son evaluadas y aceptadas por el director/a del presente trabajo de integración curricular.

Se adjunta firma del director de tesis.

Firma: \_\_\_\_\_

Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc.

DOCENTE DE LA CARRERA DE COMPUTACIÓN

## **Anexo 11.** Pruebas de carga y estrés



**Ingeniería en Ciencias de  
la Computación**

---

## **Pruebas de carga y estrés**

**Proyecto: Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.**

**Versión 1.1**

---

---

### **Elaborado por:**

Cristóbal Jonathan Ríos Simancas

### **Revisado y Aprobado por:**

Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc.

---

**Enero 2024**

---

## Historial de versiones

Versión	Fecha	Revisión	Historial de cambios	Autor	Revisión
1.0	10/01/2024	10/01/2024	Primera revisión	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc.
1.1	17/01/2024	17/01/2024	Aceptación de carga y estrés	Cristobal Jonathan Rios Simancas	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc.

## Ficha del documento

### LEGALIZACIÓN DE VALIDACIÓN DE PRUEBAS DE CARGA Y ESTRÉS DE LA APLICACIÓN WAPIPTDAH

E = Encargado que realizó las pruebas de WAPIPTDAH.

R = Encargado que revisó las pruebas de WAPIPTDAH.

A = Encargado de la aprobación de las pruebas de WAPIPTDAH.

Cargo	Autor	E	R	A	Verificación
Tesista	Cristobal Jonathan Rios Simancas	x			
Revisor	Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc.		x	x	

# 1. Introducción

El presente documento es una especificación de las pruebas de carga y estrés desarrolladas sobre el prototipo de la aplicación web. En el presente se muestra el propósito, personal involucrado y las definiciones y acrónimos.

## 1.1. Propósito

El presente documento detalla la especificación de las pruebas de carga y estrés destinadas a verificar el grado de carga que puede soportar la aplicación antes de perder funcionamiento y las puntuaciones de accesibilidad. Las pruebas fueron llevadas a cabo sobre el prototipo de la aplicación web, incluyendo la participación de la Ing. Genoveva Jackeline Suing Albito, Mg.Sc., en calidad de tutor del presente trabajo de integración curricular.

## 1.2. Referencias

Referencia	Enlace
Gatling Enterprise	<a href="https://auth.gatling.io/">https://auth.gatling.io/</a>
Apache JMeter	<a href="https://jmeter.apache.org/">https://jmeter.apache.org/</a>

## 1.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
WAPIPTDAH	Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja.
TDAH	Trastorno por déficit de atención con hiperactividad.

# 2. Ejecución de pruebas de carga y estrés

Para llevar a cabo las pruebas de carga y estrés se configuró dos herramientas importantes para evaluar la aplicación web WAPIPTDAH: <https://react-frontend-production-b574.up.railway.app/login>

## 2.1. Gatling

*Gatling* es una herramienta de código abierto para llevar a cabo pruebas de carga y rendimiento en aplicaciones web. Permite identificar fallos y tiempos de respuesta para mejorar la experiencia de uso de la aplicación a los usuarios. Para usar la herramienta se deben seguir las siguientes indicaciones:

- Crear una cuenta en el sitio oficial: <https://cloud.gatling.io/>

- A continuación, se debe configurar el tipo de solicitud, que en este caso será GET y la URL a la que se dirigirá el grupo de solicitudes concurrentes, junto con otros parámetros proporcionados por la herramienta web. La **Fig 1** a **Fig 4** muestran las configuraciones necesarias para utilizar la herramienta.

La **Fig 1** muestra cómo se agregaron las direcciones que se desean evaluar en términos de rendimiento. Se pueden agregar tantas URL como sea conveniente para medir la capacidad de soporte. En este caso, se agregó cuatro url de vital importancia, como el inicio de sesión, el listado de niveles de TDAH, el listado de dominios y el listado de contenidos, los cuales reciben una carga mayor al cargar imágenes desde un servicio externo de almacenamiento.

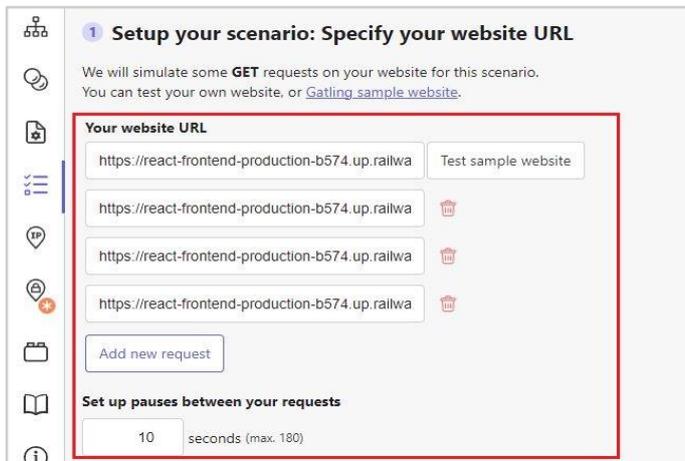


Fig 1. Definición de url de evaluación.

La **Fig 2** muestra la configuración del tipo de prueba que se realizó, siendo en este caso un test de estrés con el objetivo de verificar el rendimiento de la aplicación ante múltiples peticiones en un corto lapso de tiempo.

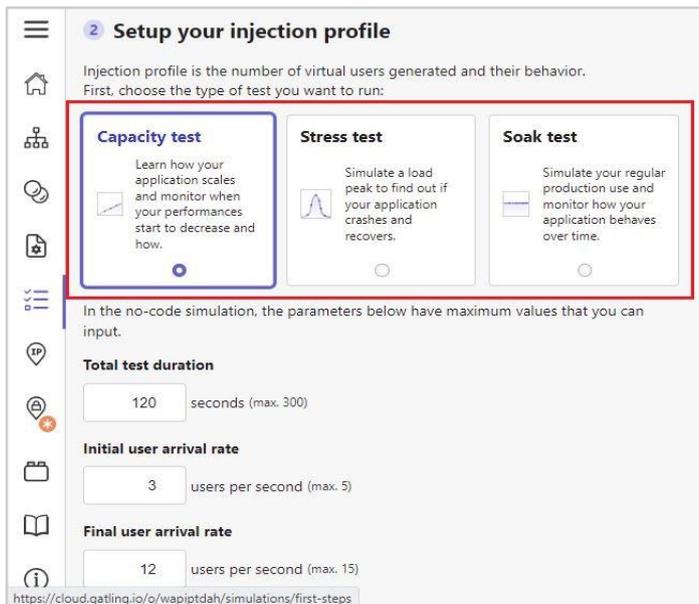


Fig 2. Definición del tipo de evaluación.

La **Fig 3** muestra la definición de los criterios de aceptación, los cuales se establecieron por defecto para observar la respuesta de la aplicación.

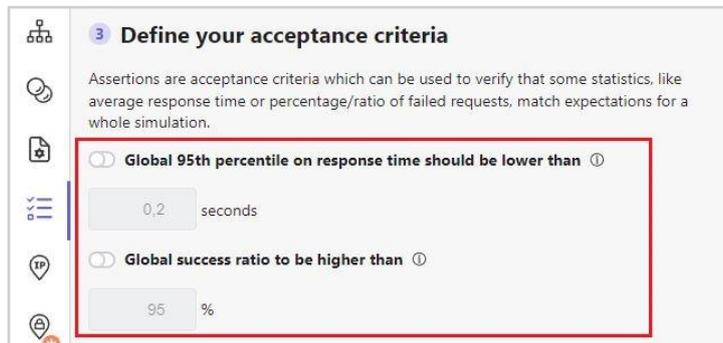


Fig 3. Definición de los criterios de aceptación.

La **Fig 4** muestra la definición de la locación de las peticiones y el nombre de la evaluación.

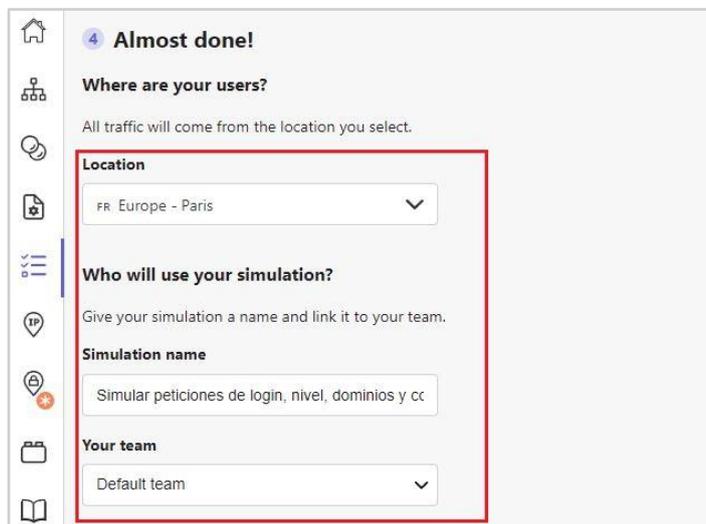


Fig 4. Definición de parámetros finales de evaluación.

La **Fig 5** muestra los resultados durante el test de rendimiento. En resumen, en un lapso de 2 minutos con 31 segundos, se ejecutaron un total de 4080 peticiones, lo que resultó en 342 peticiones soportadas por segundo de manera concurrente. Esto significa que, según los datos obtenidos, la aplicación WAPIPTDAH puede soportar un grado de concurrencia estable de hasta 3 usuarios que emitan 342 peticiones por segundo antes de experimentar una caída del servicio según las configuraciones que se realizaron con anterioridad. Además, es importante destacar que, el tiempo promedio de respuesta para cada petición se sitúa en un límite de 228 milisegundos, lo que pone de manifiesto una capacidad óptima para albergar a múltiples usuarios.

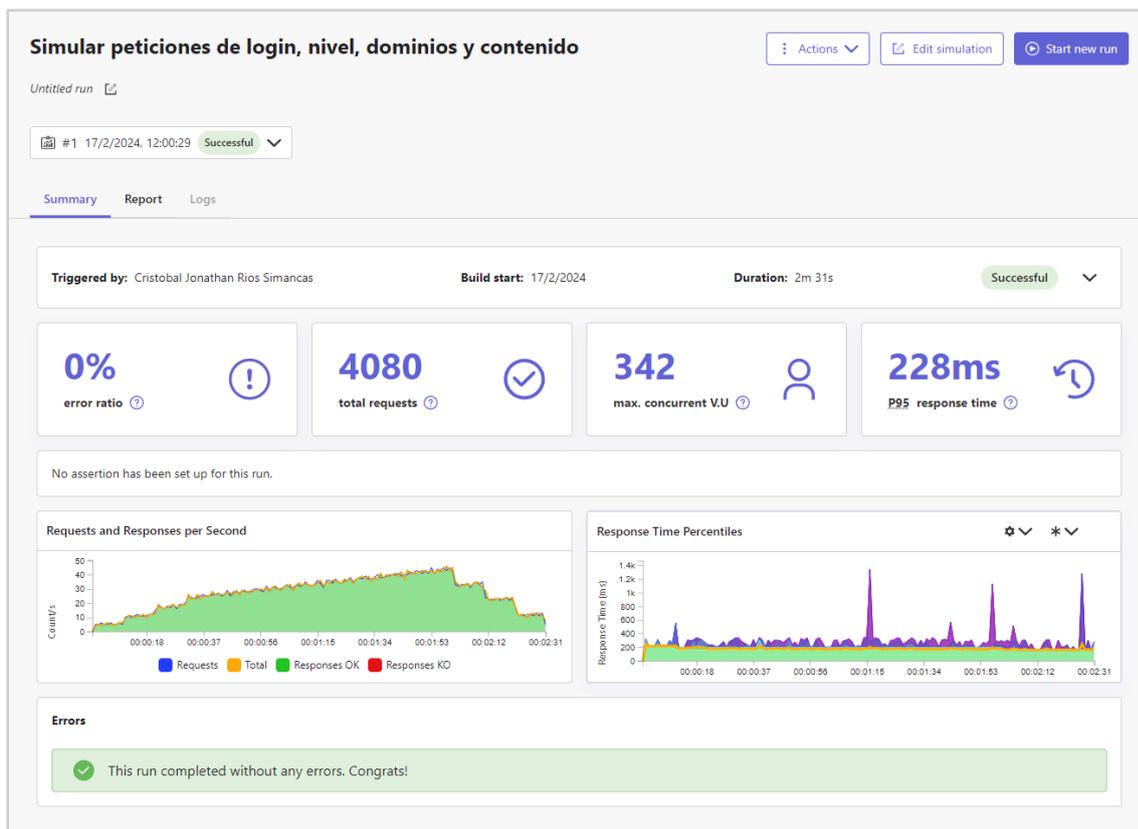


Fig 5. Resultados de evaluación de rendimiento.

## 2.2. JMeter

JMeter es una herramienta de código abierto y gratuita que ayuda en la medición y análisis del rendimiento de una aplicación, especialmente el rendimiento de recursos dinámicos y estáticos. Además, ayuda con la simulación de cargas pesadas sobre un servidor, una red o un grupo de servidores dedicados, para probar la resistencia y rendimiento bajo distintos tipos de carga.

Para usar la herramienta se deben seguir las siguientes indicaciones:

- Descargar y ejecutar la herramienta JMeter: <https://jmeter.apache.org/>
- Para llevar a cabo la prueba de rendimiento en la aplicación WAPIPTDAH, primero se debe crear un nuevo proyecto, como se muestra en la **Fig 6**.
- Se definieron las peticiones de tipo GET y POST dentro del grupo de hilos. Se estableció un escenario con un total de 1000 peticiones concurrentes, como se muestra en la **Fig 7**. En este caso, se agregaron trece peticiones de vital importancia, como el inicio de sesión, el listado de niveles de TDAH, el listado de dominios, el listado de peticiones y el listado de contenidos, los cuales reciben una carga mayor al cargar imágenes desde un servicio externo de almacenamiento.

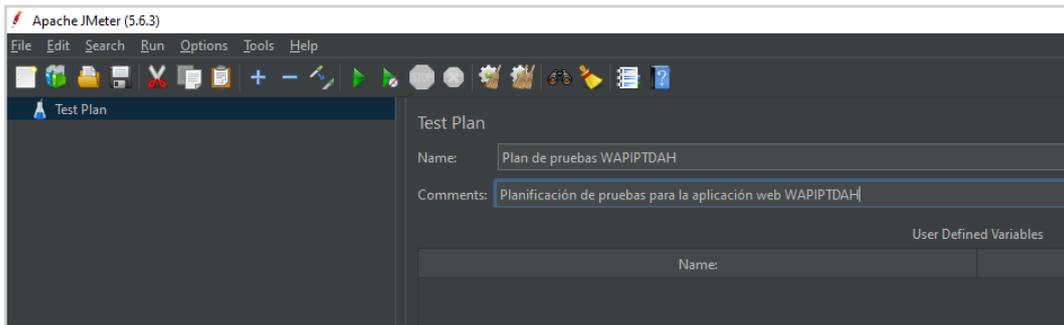


Fig 6. Creación de plan de prueba en JMeter.

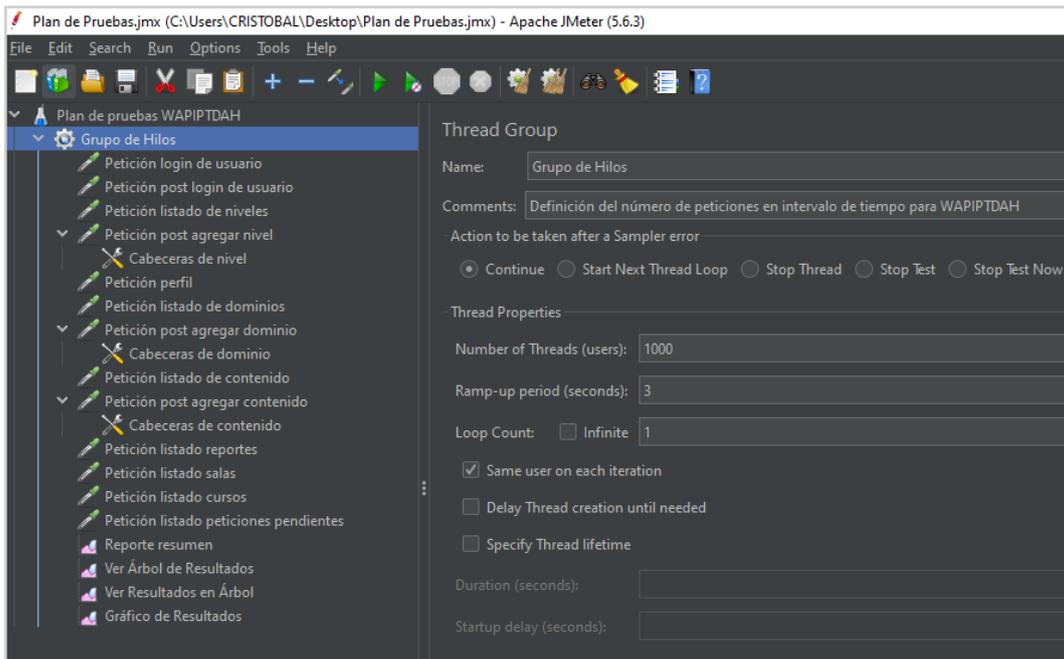


Fig 7. Configuración de peticiones en JMeter.

- Al finalizar la prueba de rendimiento se obtuvieron los gráficos respectivos. La **Fig 8** muestra el resultado de procesar un total de 1000 peticiones de manera concurrente por cada petición, lo que da un total de 13000 peticiones (ver **Fig 9**), demostrando de esta manera que la aplicación WAPIPTDAH es capaz de mantener un rendimiento estable, como se observa en las líneas de color verde. De igual manera, las líneas de color morado muestran la desviación estándar de las constantes peticiones en cuestión del rendimiento.
- La **Fig 9** presenta el resultado de las pruebas de carga y estrés para la aplicación WAPIPTDAH, destacando el error total obtenido al realizar un total de 13000 peticiones, resultado de 1000 peticiones concurrentes por cada configuración; este error total representa un porcentaje de 9.08%. Estos valores indican que la plataforma tiende a presentar mayores fallos al realizar peticiones de tipo POST, siendo en este caso el registro de nuevos contenidos. Además, presenta un fallo, aunque en menor medida, al realizar peticiones de tipo GET, siendo en este caso al listar dominios, acceder al perfil y acceder a la página principal de inicio de sesión. No obstante, los resultados dejan notar que la aplicación logró soportar las 13000 peticiones concurrentes

manteniendo un rendimiento estable, con una variación en el tiempo de respuesta que osciló entre 151 milisegundos como mínimo y 25889 milisegundos como máximo.

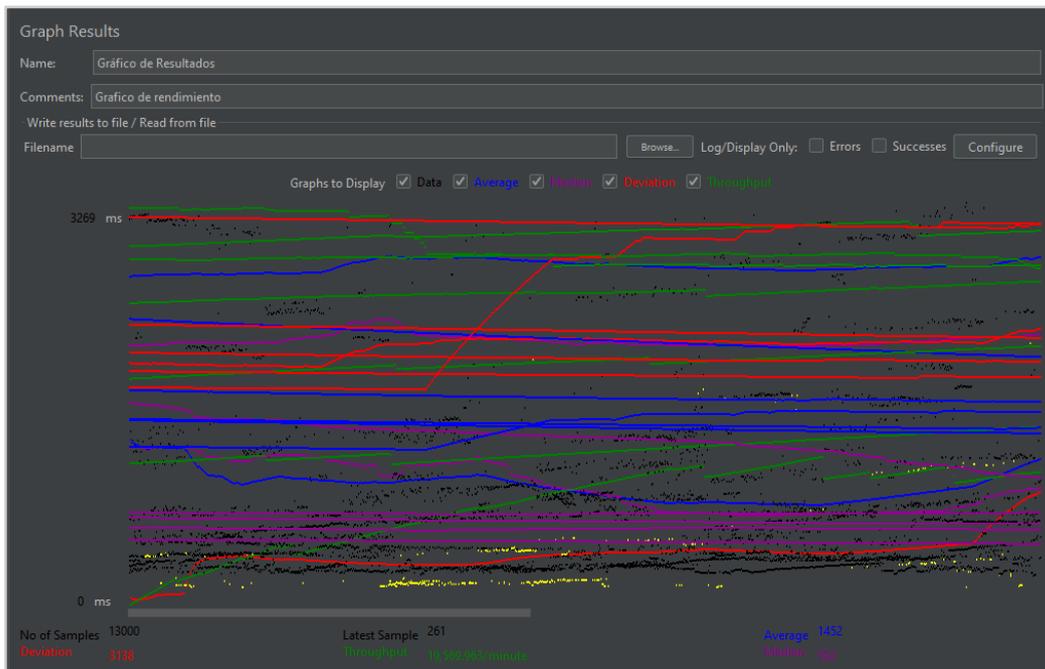


Fig 8. Gráfico de resultados de peticiones enviadas.

Summary Report

Name: Reporte resumen

Comments: Resumen de las peticiones realizadas a WAPIPTDAH

Write results to file / Read from file

Filename: [Browse...] Log/Display Only:  Errors  Successes

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
Petición logi...	1000	10736	2049	25889	5852.37	16.20%	33.1/sec	40.09	8.81	1238.9
Petición post ...	1000	1311	492	6901	995.90	0.00%	35.2/sec	29.85	14.89	868.0
Petición lista...	1000	1524	354	21493	1479.66	0.40%	31.7/sec	26.65	9.63	860.3
Petición post ...	1000	905	250	5843	444.11	0.00%	36.0/sec	30.84	34.60	877.0
Petición perfil	1000	1235	345	21555	1428.08	0.40%	37.8/sec	31.63	11.24	857.3
Petición lista...	1000	702	252	3619	387.77	0.00%	39.6/sec	33.10	12.23	855.0
Petición post ...	1000	605	254	3280	254.43	0.10%	40.9/sec	35.14	62.50	880.8
Petición lista...	1000	1151	358	21493	2072.89	1.00%	42.3/sec	36.89	14.56	893.1
Petición post ...	1000	362	151	2595	226.62	100.00%	43.6/sec	5.37	23.51	126.0
Petición lista...	1000	651	252	2736	322.30	0.00%	44.0/sec	36.73	13.57	855.0
Petición lista...	1000	567	246	2454	220.79	0.00%	44.4/sec	36.96	13.45	852.0
Petición lista...	1000	622	252	2631	284.08	0.00%	45.1/sec	37.60	13.82	854.0
Petición lista...	1000	576	251	2639	298.26	0.00%	45.5/sec	38.03	14.13	856.0
TOTAL	13000	1611	151	25889	3237.11	9.08%	323.9/sec	264.56	154.50	836.4

Fig 9. Reporte resumen de resultados de la ejecución de pruebas de carga y estrés.

## Anexo 12. Certificado de uso del prototipo WAPIPTDAH



FEAC

Loja, 01 de marzo de 2024

Yo, **Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.**, docente de la carrera de Psicopedagogía en modalidad presencial de la **Facultad de Educación, Arte y Comunicación** de la Universidad Nacional de Loja.

### CERTIFICA:

He revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular en los aspectos relacionados a la psicopedagogía. Además, he llevado a cabo pruebas de funcionamiento y verificación de resultados correspondientes al proyecto del Sr. Cristóbal Jonathan Ríos Simancas, titulado *"Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja"*. Durante las pruebas experimentales, el prototipo funcionó satisfactoriamente, lo que me lleva a considerar que esta herramienta es útil para estudios relacionados con la intervención psicopedagógica en niños con TDAH.

Certifico lo anterior y faculto al peticionario, hacer del presente documento el uso legal conveniente a sus intereses.

Atentamente,

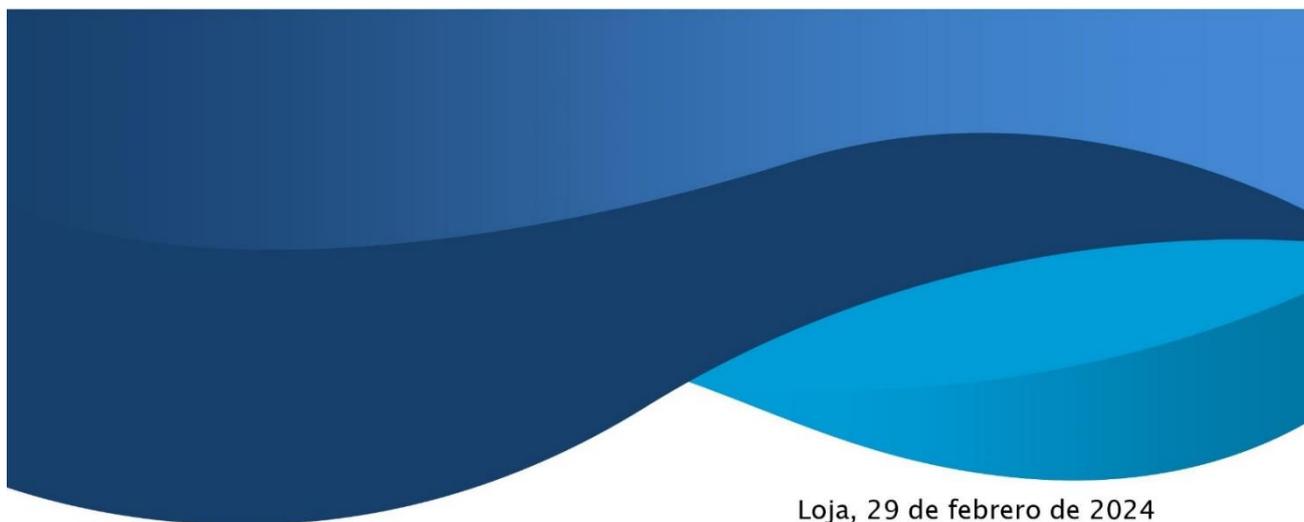
Dra. Blanca Lucía Iñiguez Auquilla, Mg.Sc.

CI:

Correo institucional: [lucia.iniguez@unl.edu.ec](mailto:lucia.iniguez@unl.edu.ec)

Telf: (+593) 983228762

## Anexo 13. Certificado de traducción del resumen



Lic. Karina Yajaira Martínez Luzuriaga

LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN INGLÉS

### **CERTIFICO:**

Yo, Karina Yajaira Martínez Luzuriaga con cédula de identidad Nro. 1104902679, **Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Inglés** por la Universidad Técnica Particular de Loja, con número de registro 1031-2022-2574017 en la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, señalo que el presente documento es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del resumen del Trabajo de Integración Curricular denominado **“Desarrollo de prototipo de plataforma web para la automatización del proceso de estimulación e intervención psicopedagógica para niños con trastorno de TDAH para la carrera de Psicopedagogía de la Universidad Nacional de Loja”** elaborado por el Sr. Cristóbal Jonathan Ríos Simancas, con cédula de identidad Nro. 1105339756, estudiante de la carrera de Ingeniería en Computación de la Universidad Nacional de Loja.



Lic. Karina Yajaira Martínez Luzuriaga

C.I. 1104902679

REGISTRO SENESCYT N°: 1031-2022-2574017