



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

NOMBRE DEL PROYECTO

PLATAFORMA PARA EL PRE - DIAGNÓSTICO DE DISLEXIA EN NIÑOS DE 1° Y 2° GRADO DE PRIMARIA

OPCIÓN QUE CORRESPONDA

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

PRESENTA:

SEBASTIAN DAZA PÉREZ

NOMBRE DEL ASESOR:

DR. JOSÉ JUAN HERNÁNDEZ MORA

APIZACO, TLAX., (MARZO, 2026)



Instituto Tecnológico de Apizaco
Subdirección de Planeación

Apizaco, Tlaxcala, 09/febrero/2026

Oficio No. S.C./OPV/0014/26

**ASUNTO: Liberación de proyecto
para titulación integral**

CECILIA YARELLI ARREGÍN LARA
JEFA DEL DEPTO. DE DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E.

POR ESTE MEDIO LE INFORMO QUE HA SIDO LIBERADO EL SIGUIENTE PROYECTO PARA LA TITULACIÓN INTEGRAL.

NOMBRE DEL EGRESADO:	DAZA PÉREZ SEBASTIAN
CARRERA:	INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
NO. DE CONTROL:	21370856
NOMBRE DEL PROYECTO:	Plataforma para el Pre - diagnóstico de dislexia en niños de 1° y 2° grado de primaria
PRODUCTO U OPCIÓN:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

AGRADEZCO DE ANTEMANO SU VALIOSO APOYO EN ESTA IMPORTANTE ACTIVIDAD PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE NUESTROS EGRESADOS.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica.
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®

MIQUELINA SÁNCHEZ PULIDO
JEFA DEL DEPTO. DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

ccp. Coordinación de carrera
Expediente
MSP/mrol*



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DEPARTAMENTO DE
COMPUTACIÓN

JOSÉ JUAN HERNÁNDEZ MORA
ASESOR INTERNO



2026
año de
Margarita
Maza





Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala, **10/Marzo/2026**

SEBASTIAN DAZA PEREZ
EGRESADO(A) DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
CON NÚMERO DE CONTROL 21370856.
P R E S E N T E.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** y cuyo tema es: **"PLATAFORMA PARA EL PRE- DIAGNOSTICO DE DISLEXIA EN NIÑOS DE 1º Y 2º GRADO DE PRIMARIA"**, conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **1 USB** del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®

CECILIA YARELY ARREGUÍN LARA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ccp. Archivo
CYAL/Gvm*



2026
año de
Margarita
Maza



Agradecimientos

A mis padres, **Alma Rosa Pérez Gutiérrez** y **Miguel Ángel Daza Merino** por ser mi principal ejemplo por seguir, por creer en mí aun cuando yo dejaba de hacerlo, por apoyar mis sueños y darme su amor y su paciencia en todo momento, por levantarme cada día y mostrarme que nada es imposible aun cuando no hay nada a tu favor, por enseñarme a nunca darme por vencido y, aún más importante, a valorar cada momento de la vida y a las personas que son parte de ella. Ustedes significan mucho para mí, los amo.

A mis hermanos, **Ernesto Daza Pérez** y **Karla Paola Daza Pérez** gracias por acompañarme en todo momento aun cuando no tenía a nadie en quien apoyarme y mostrarme que no necesitaba huir si los tenía a mi lado. Estoy muy feliz de haber crecido a su lado y gracias por compartir risas, juegos, enojos, cumpleaños, estudios, comidas, etc. Siempre estaré para ustedes, los amo.

A mis amigos, **Azael Xochihua Vergara**, **Edith Cortez Grande**, **Hiram Montiel Ramírez**, **Lucia Cid Lozada** y **Uriel Brindis Celaya** por ser parte de mi vida durante esta larga estancia durante la universidad, sin ustedes este tiempo no hubiera sido agradable. Gracias por su compañía, por sus chistes y por cada momento en el que me impulsaron a seguir adelante. Siempre tendré una parte de cada uno en mi corazón, los quiero.

Resumen

La dislexia es un trastorno del aprendizaje que afecta la lectura y puede dificultar significativamente el rendimiento académico si no se identifica y aborda a tiempo (Lyon, Shaywitz y Shaywitz, 2003; Shaywitz y Shaywitz, 2006). Por ello, en este trabajo se propone una plataforma web diseñada específicamente para ayudar en el prediagnóstico temprano de la dislexia en niños de primer y segundo grado de primaria. Con este objetivo en mente, se ofrece una herramienta accesible y eficaz que permite a padres y educadores detectar posibles signos de dislexia de manera temprana, facilitando así una intervención profesional oportuna y adecuada.

Índice

Agradecimientos	3
Resumen.....	5
Índice.....	6
Índice de Figuras.....	10
Generalidades del proyecto.....	13
Introducción	14
Descripción.....	15
Problemas a resolver	16
Objetivos	17
Justificación.....	17
1 Marco Teórico.....	19
1.1 La Dislexia como Trastorno del Aprendizaje.....	19
1.1.1 Definición y Características Neurobiológicas	19
1.1.2 Tipología y Manifestaciones en Edad Escolar Temprana	19
1.1.3 Impacto Cognitivo y Emocional	20
1.2 Importancia de la Detección Temprana	21
1.2.1 Oportunidad en el Diagnóstico en Edades 6-8 Años	21

1.2.2	Consecuencias del Diagnóstico Tardío	22
1.2.3	Rol Crítico de Padres y Educadores.....	22
1.2.4	Diferencia Conceptual: Pre-diagnóstico versus Diagnóstico Clínico.....	23
1.3	Contexto de la Dislexia en México	23
1.3.1	Prevalencia y Epidemiología Nacional	23
1.3.2	Barreras Estructurales de Acceso al Diagnóstico.....	24
1.3.3	Contexto Socioeconómico y Rural	26
1.4	Tecnología Digital para la Salud y Educación	27
1.4.1	Definición y Concepto de Salud Digital (e-Health).....	27
1.4.2	Plataformas Digitales Existentes para Detección Temprana de Dislexia	28
1.4.3	Equidad y Democratización del Acceso mediante Tecnología	30
1.4.4	Consideraciones Éticas y de Privacidad	31
1.5	Concienciación y Reducción del Estigma.....	31
1.5.1	Mitos Comunes sobre Dislexia y su Impacto	31
1.5.2	Sensibilización de Comunidades Educativas.....	33
1.6	Fundamentos Pedagógicos del Diseño Instruccional.....	33
1.6.1	Teoría Sociocultural de Vygotsky y Zona de Desarrollo Próximo (ZDP)	33
1.6.2	Constructivismo y Aprendizaje Activo en Evaluación	34
1.6.3	Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)	35
1.6.4	Adaptación de Evaluaciones para Población Infantil	35

1.7	Experiencia de Usuario (UX) en Plataformas Educativas	36
1.7.1	Principios de Diseño Centrado en el Usuario	36
1.7.2	Usabilidad y Accesibilidad Específicas para Niños.....	37
1.7.3	Diseño Inclusivo para Población de Bajos Recursos.....	39
1.8	Arquitectura y Desarrollo de Sistemas Web	40
1.8.1	Arquitectura de Software y Separación de Responsabilidades.....	40
1.8.2	Stack Tecnológico y Justificación de Selección	40
1.8.3	Metodología Ágil: Scrum	46
1.8.4	Despliegue Continuo y DevOps.....	46
1.9	Instrumentos de Pre-diagnóstico: Batería de Pruebas.....	47
1.9.1	Descripción de Instrumentos Específicos	47
2	Desarrollo	52
2.1	Análisis y Especificación de Requerimientos.....	53
2.1.1	Casos de uso de la plataforma.....	53
2.1.2	Requerimientos Funcionales.....	62
2.1.3	Requerimientos no funcionales.....	68
2.2	Diseño de la plataforma	72
2.2.1	Diseño de la arquitectura	72
2.2.2	Diseño de base de datos	78
2.2.3	Diseño de interfaz de usuario (UI).....	80

2.3	Desarrollo e Implementación de la plataforma	80
2.3.1	Etapa Inicial	81
2.3.2	Desarrollo de la interfaz de usuario	85
3	Resultados.....	94
3.1	Plataforma Dislexia Kids	94
3.2	Informes de Sprints del desarrollo de la Plataforma Dislexia.....	118
3.3	Evaluación y usabilidad de la plataforma	134
	Conclusiones	136
	Competencias desarrolladas.....	139
	Fuentes de información.....	141
	Anexos	146

Índice de Figuras

Figura 2.1 Diagrama de Caso de Uso: Ver Definición y Características de la Dislexia	54
Figura 2.2 Diagrama de Caso de Uso: Ver Causas de la Dislexia	55
Figura 2.3 Diagrama de Caso de Uso: Ver Impacto de la Dislexia.....	56
Figura 2.4 Diagrama de Caso de Uso: Ver Mitos sobre la Dislexia	58
Figura 2.5 Diagrama de Caso de Uso: Apartado de Contáctanos	59
Figura 2.6 Diagrama de Caso de Uso: Realizar Evaluaciones de Dislexia	60
Figura 2.7 Diagrama de Caso de uso: Generación de Reporte de Evaluación	61
Figura 2.8 Diagrama de Componentes de Dislexia Kids (Vista Lógica).....	74
Figura 2.9 Diagrama de Secuencia de Dislexia Kids (Vista de Comportamiento).....	76
Figura 2.10 Diagrama de Despliegue de Dislexia Kids (Vista Física)	77
Figura 2.11 Modelo de Base de Datos NoSQL de Dislexia Kids	80
Figura 2.12 Repositorio en GitHub de Dislexia Kids	82
Figura 2.13 Estructura de Carpetas de la API del Proyecto	82
Figura 2.14 Estructura de Carpetas del Frontend del Proyecto	83
Figura 2.15 Despliegue de la Plataforma Dislexia Kids en el Servicio de Hosting Vercel	84
Figura 2.16 Despliegue de la API de la Plataforma Dislexia Kids en el Servicio de Hosting Vercel	85
Figura 2.17 Estructura de Carpetas (Layout).....	86
Figura 2.18 Prueba de Envío del Formulario de Contacto mediante Postman en la API	87
Figura 2.19 Estructura de Carpetas de Evaluaciones.....	88
Figura 2.20 Despliegue de la Base de Datos de la Plataforma Dislexia Kids en MongoDB.....	89
Figura 2.21 Prueba de Solicitud de Reporte mediante Postman en la API	90

Figura 2.22 Prueba de Envío de Reporte por correo electrónico mediante Postman en la API....	91
Figura 2.23 Prueba de Envío de Resultados de Evaluación mediante Postman en la API	91
Figura 2.24 Estructura de Carpetas (Context).....	92
Figura 2.25 Context Mostrado en la Consola del Navegador en el Navegador OperaGX	93
Figura 3.1 Página de Inicio - Sección: ¿Qué es la Dislexia?	95
Figura 3.2 Página de Inicio - Sección: Causas y Consecuencias de la Dislexia	96
Figura 3.3 Página de Inicio - Sección: Mitos sobre la Dislexia y Referencias	96
Figura 3.4 Pie de Página de la Plataforma Dislexia Kids	97
Figura 3.5 Página de Evaluaciones - Sección: Descripción de Evaluaciones.....	98
Figura 3.6 Página de Evaluaciones - Sección: Carrusel de Pruebas	99
Figura 3.7 Página de Evaluaciones - Sección: Información para Padres y Tutores sobre las Pruebas.....	100
Figura 3.8 Página de Evaluaciones - Sección: Bienvenida al Sistema de Evaluación	101
Figura 3.9 Página de Evaluaciones - Sección: Registro a Evaluación.....	102
Figura 3.10 Página de Evaluaciones - Sección: Términos y Condiciones - Aviso de Privacidad	102
Figura 3.11 Página de Evaluaciones - Sección: Antes de Iniciar.....	103
Figura 3.12 Prueba 1 - Cuestionario para Padres.....	104
Figura 3.13 Prueba 2 - Ejercicio de Patrones.....	105
Figura 3.14 Prueba 3 - Unir Palabras con Imágenes.....	106
Figura 3.15 Prueba 4 - Completa Palabra	107
Figura 3.16 Finalización de la Evaluación.....	108
Figura 3.17 Impresión Diagnostica – Captura 1	109

Figura 3.18 Impresión Diagnostica – Captura 2	109
Figura 3.19 Impresión Diagnostica – Captura 3	110
Figura 3.20 Confirmación de Envío de Correo.....	110
Figura 3.21 Correo Recibido por Usuario de su Impresión Diagnostica – Captura 1	111
Figura 3.22 Correo Recibido por Usuario de su Impresión Diagnostica – Captura 2	112
Figura 3.23 Correo Recibido por Usuario de su Impresión Diagnostica – Captura 3	112
Figura 3.24 Figura 3.23 Correo Recibido por Usuario de su Impresión Diagnostica – Captura 4	113
Figura 3.25 Figura 3.23 Correo Recibido por Usuario de su Impresión Diagnostica – Captura 5	113
Figura 3.26 Catalogo de Instituciones de Dislexia Kids.....	114
Figura 3.27 Página Acerca - Sección: Acerca de Nosotros, Visión y Misión	115
Figura 3.28 Página Acerca - Sección: Valores	115
Figura 3.29 Página de Contacto	116
Figura 3.30 Correo Enviado por la Plataforma a Gmail - Captura 1	117
Figura 3.31 Correo Enviado por la Plataforma a Gmail - Captura 2	117
Figura 3.32 Correo Enviado por la Plataforma a Gmail - Captura 3	118

Índice de Tablas

Tabla 1 Requerimiento Funcional 1.1 - Definición y características de la dislexia.....	62
Tabla 2 Requerimiento Funcional 1.2 - Causas de la dislexia	63
Tabla 3 Requerimiento Funcional 1.3 - Consecuencias de la dislexia.....	63
Tabla 4 Requerimiento Funcional 1.4 - Mitos sobre la dislexia	64
Tabla 5 Requerimiento Funcional 1.5 - Contáctanos.....	64
Tabla 6 Requerimiento Funcional 1.6 - Términos y condiciones	65
Tabla 7 Requerimiento Funcional 2.2.1 - Resultados de pruebas	65
Tabla 8 Requerimiento Funcional 2.2.2 – Recomendaciones basadas en pruebas	66
Tabla 9 Requerimiento Funcional 2.2.3 - Reporte final de prueba	67
Tabla 10 Requerimiento Funcional 3.1 - Catálogo de asociaciones	67
Tabla 11 Requerimiento Funcional 3.2 - Ubicación de asociaciones	68
Tabla 12 Requerimiento No Funcional 1 - Usabilidad	69
Tabla 13 Requerimiento No Funcional 2 - Responsividad y Compatibilidad	69
Tabla 14 Requerimiento No Funcional 3 - Rendimiento	70
Tabla 15 Requerimiento No Funcional 4 - Seguridad	70
Tabla 16 Requerimiento No Funcional 5 - Compatibilidad.....	71
Tabla 17 Requerimiento No Funcional 6 - Mantenibilidad	71

Generalidades del proyecto

Introducción

La dislexia es un trastorno específico del aprendizaje de origen neurobiológico que se manifiesta en dificultades persistentes para leer con precisión y fluidez, así como en problemas de decodificación y ortografía, incluso cuando el niño recibe una instrucción adecuada y presenta inteligencia dentro de la media o superior (Lyon, Shaywitz y Shaywitz, 2003). Estas dificultades, si no se identifican y atienden a tiempo, pueden afectar de forma importante el rendimiento escolar, la autoestima y el desarrollo socioemocional de los niños en edad primaria (Shaywitz y Shaywitz, 2006).

En el contexto mexicano, la dislexia continúa siendo un trastorno subdiagnosticado, es decir, difícil de identificar aun cuando está presente y con una notoriedad nula dentro del sistema educativo, especialmente en contextos de bajos recursos y zonas rurales, donde el acceso a especialistas es limitado (Fundación UNAM, 2019; Observatorio TEC Monterrey, 2022). Frente a estas condiciones, diversos organismos y asociaciones han subrayado la importancia de la detección temprana y del uso de herramientas que permitan identificar de manera oportuna a los niños en riesgo, con el fin de acercarlos a evaluación profesional y ofrecerles apoyos pedagógicos adecuados (Disfam México, 2025; Ladislexia.net, 2018).

Como planteamiento de solución ante esta problemática, el presente proyecto desarrolla Dislexia Kids, una plataforma web gratuita de pre-diagnóstico dirigida a niñas y niños de primero y segundo grado de primaria, así como a sus padres, madres, tutores y docentes. La plataforma integra una batería de pruebas breves, un cuestionario estructurado para padres y secciones informativas sobre definición, causas, consecuencias y mitos de la dislexia, además de un pequeño

directorio de instituciones públicas. De este modo, la herramienta no pretende sustituir el diagnóstico clínico, sino funcionar como un apoyo inicial de cribado y orientación para facilitar la detección temprana y la búsqueda de ayuda profesional.

La finalidad del estudio es diseñar, desarrollar y evaluar una plataforma digital accesible que contribuya a la detección temprana de señales de riesgo de dislexia en niñas y niños de 6 a 8 años, particularmente en contextos con restricciones económicas y geográficas. Al mismo tiempo, el proyecto busca aumentar la concienciación de familias y docentes sobre la dislexia, reducir falsas creencias asociadas al trastorno y se ofrece un punto de acceso sencillo a información confiable y a recursos institucionales de apoyo, promoviendo así un entorno educativo más inclusivo y sensible a la diversidad de los estudiantes.

Descripción de la empresa

El Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET) es un campus del Tecnológico Nacional de México especializado en posgrados orientados a la investigación aplicada y al desarrollo tecnológico, ubicado en Cuernavaca, Morelos (TecNM-CENIDET, 2020). Su misión es formar investigadores e innovadores tecnológicos competitivos internacionalmente que aporten soluciones a problemas del entorno mediante un ejercicio responsable y ético, articulando actividades de docencia, investigación y vinculación con los sectores productivo y social (TecNM-CENIDET, 2020). Actualmente ofrece programas de maestría y doctorado en áreas como Ciencias de la Computación, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Mecatrónica, reconocidos dentro del sistema nacional de posgrados de calidad, por lo que se ha consolidado como un referente nacional en la formación de recursos humanos de alto nivel en ingeniería y tecnología (TecNM-CENIDET, 2020)

Problemas a resolver

El desarrollo de la plataforma **Dislexia Kids** atiende una serie de problemáticas identificadas en el ámbito educativo y de la sociedad mexicana, que se describen a continuación:

Falta de detección temprana y sistemática de la dislexia

Muchos niños son diagnosticados únicamente cuando su nivel académico se ha visto severamente perjudicado, situación asociada a la ausencia de protocolos de screening e instrumentos adaptados al contexto local en las escuelas públicas (Jiménez et al., 2015; Ladislexia.net, 2018).

Barrera económica y geográfica en el acceso a profesionales

En México, la mayoría de los servicios de diagnóstico psicopedagógico son costosos y están concentrados en zonas urbanas, resultando inaccesibles para familias de bajos recursos o pobladores en comunidades rurales. (Cronoshare México, 2024; Doctoralia México, 2019).

Desinformación, mitos y estigma

La falta de información clara y accesible sobre la dislexia en la población mexicana genera actitudes negativas, baja autoestima en los niños afectados y desconfianza de las familias para buscar ayuda profesional, prolongando barreras psicológicas y sociales. (Observatorio TEC Monterrey, 2022).

Ausencia de espacios de orientación y directorios de apoyo

Existen pocos recursos centralizados donde las familias puedan conocer instituciones y servicios disponibles para diagnóstico y acompañamiento de la dislexia, particularmente en el sector público. (Disfam México, 2025).

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar una plataforma web de pre-diagnóstico de dislexia accesible y eficiente para niños de 1° y 2° grado de primaria, que permita la identificación temprana de señales de riesgo y facilite intervenciones pedagógicas adecuadas.

Objetivos específicos

1. Identificar y describir las características y señales tempranas de dislexia en niños de 1° y 2° grado de primaria.
2. Diseñar una nueva plataforma de pre-diagnóstico web adaptada a las necesidades y contextos de los niños en 1° y 2° grado de primaria.
3. Desarrollar e implementar la plataforma de pre-diagnóstico web siguiendo el diseño establecido, asegurando su funcionalidad, accesibilidad y rendimiento para su uso por parte de 1° y 2° grado de primaria en un entorno de pruebas.
4. Evaluar la usabilidad y experiencia del usuario mediante un estudio piloto en niños de 1° y 2° grado de primaria.

Justificación

El problema central radica en la carencia de plataformas accesibles donde se recopile el punto de vista de los padres y las respuestas de los niños para la obtención del prediagnóstico de dislexia en niños de 1° y 2° grado de primaria.

La identificación temprana de la dislexia es fundamental para asegurar que los niños reciban el apoyo necesario para desarrollar sus habilidades de lectoescritura y evitar el impacto

negativo en su autoestima y rendimiento académico (Shaywitz y Shaywitz, 2006; Cuetos et al., 2015; Jiménez et al., 2015). Una plataforma de prediagnóstico accesible y eficaz permitirá a los educadores y padres intervenir oportunamente, mejorando significativamente las perspectivas educativas y personales de los niños afectados. Además, contribuirá a una mayor concienciación sobre la dislexia y sus desafíos, promoviendo un entorno educativo más inclusivo y comprensivo.

1 Marco Teórico

1.1 La Dislexia como Trastorno del Aprendizaje

1.1.1 Definición y Características Neurobiológicas

La dislexia se define, según la Asociación Internacional de Dislexia (IDA), como "una Dificultad Específica de Aprendizaje (DEA) de origen neurobiológico, caracterizada por dificultades persistentes en el reconocimiento preciso y fluido de palabras, déficits en la decodificación lectora y déficits en la ortografía" (Lyon, Shaywitz y Shaywitz, 2003, p. 15). Estas dificultades persisten a pesar de instrucción lectora adecuada, inteligencia normal y ausencia de déficits sensoriales que las expliquen.

Desde la perspectiva neurobiológica, la dislexia refleja patrones atípicos de actividad y conectividad funcional en las redes neurales implicadas en el procesamiento del lenguaje. En particular, investigaciones de neuroimagen han identificado diferencias significativas en regiones como el sistema magnocelular, el cerebelo, el área visual de reconocimiento de palabras (VWFA) y el córtex auditivo primario en individuos con dislexia (Ramus et al., 2003; Shaywitz et al., 2006; Stein y Walsh, 1997).

1.1.2 Tipología y Manifestaciones en Edad Escolar Temprana

Según la hipótesis del déficit doble propuesta por Wolf y Bowers (1999), existen múltiples subtipos de dislexia basados en el perfil cognitivo del individuo:

- **Dislexia de predominio fonológico:** caracterizada por déficit en el componente fonológico del lenguaje, incluyendo dificultades en la conciencia fonémica, discriminación de fonemas y segmentación silábica (Wolf y Bowers, 1999, 2000).

- **Dislexia con déficit en la velocidad de denominación (RAN):** caracterizada por dificultades en la velocidad automatizada de recuperación de etiquetas verbales para estímulos visuales, medible mediante pruebas de Rapid Automated Naming (Denckla y Rudel, 1976; Wolf y Bowers, 1999).
- **Dislexia de déficit doble:** que combina ambas dificultades (fonológica y velocidad de denominación), asociada a los perfiles más severos de dificultad lectora (Wolf et al., 2000; Wolf, Bowers y Biddle, 2000).

En niños de 1º y 2º de primaria (edades 6-8 años), los signos de alerta identificables incluyen (Cuetos et al., 2015):

- Lectura laboriosa, fragmentada y carente de prosodia natural
- Patrones de errores característicos: omisiones de letras o palabras, sustituciones, inversiones, y confusión de palabras fonéticamente similares
- Disociación entre comprensión auditiva (preservada) y comprensión lectora (deficiente)
- Escritura con errores fonológicamente plausibles pero ortográficamente incorrectos
- Fatiga desproporcionada durante tareas sostenidas de lectoescritura
- Dificultades en la asociación visual de vocabulario y reconocimiento de patrones visuales complejos

1.1.3 Impacto Cognitivo y Emocional

El perfil cognitivo típico de la dislexia se caracteriza por disociaciones significativas. Mientras que el procesamiento fonológico, la velocidad de procesamiento y la memoria verbal a corto plazo típicamente se encuentran reducidos, las habilidades visoespaciales frecuentemente

permanecen intactas o pueden estar por encima del promedio (Wolf y Bowers, 1999; Lara-Díaz, 2020).

Más allá del impacto cognitivo directo, la dislexia no diagnosticada en edades tempranas acarrea consecuencias emocionales y académicas significativas. Shaywitz y Shaywitz (2006) reportan que "el costo significativo en términos de ansiedad y vergüenza, asociados a la incapacidad de leer rápidamente o sin problemas, representa un riesgo considerable para el desarrollo socioemocional del niño."

1.2 Importancia de la Detección Temprana

1.2.1 Oportunidad en el Diagnóstico en Edades 6-8 Años

En México, según normativas de la SNEDH (Sistema Nacional de Evaluación de los Derechos Humanos), la edad de ingreso a educación primaria es 6 años, momento en el que se inicia formalmente la instrucción en lectoescritura. Los niños de 6 a 8 años (1° y 2° grado) atraviesan un período crítico y de oportunidad máxima:

1. **Plasticidad neuronal:** el cerebro en desarrollo de niños de esta edad presenta mayor plasticidad, permitiendo que intervenciones tempranas sean significativamente más eficaces (Shaywitz y Shaywitz, 2006).
2. **Prevención de cascadas de dificultad:** identificación temprana previene el ciclo de fracaso académico acumulado que ocurre cuando la dislexia pasa desapercibida durante años (Cuetos et al., 2015).
3. **Efectividad de intervención:** investigaciones demuestran que intervenciones fonológicamente focalizadas implementadas antes del tercer grado producen ganancias significativas en fluidez lectora (Torgesen et al., 1999).

1.2.2 Consecuencias del Diagnóstico Tardío

La falta de diagnóstico temprano conlleva múltiples consecuencias documentadas (Cuetos et al., 2015; Shaywitz y Shaywitz, 2006):

- **Impacto psicoemocional:** depresión, ansiedad generalizada, baja autoestima, y retraimiento social documentados en niños no diagnosticados hasta tercero o cuarto grado.
- **Fracaso académico acumulado:** brecha de aprendizaje que se amplía progresivamente, con probabilidad significativa de abandono escolar.
- **Estigmatización:** rotulación como "lento," "flojo," o "con problemas de comportamiento" que consolida autoconcepto negativo.
- **Menores expectativas futuras:** tanto de educadores como del propio niño, que limitan oportunidades académicas y laborales posteriores.

1.2.3 Rol Crítico de Padres y Educadores

Los padres y maestros son observadores privilegiados de los signos tempranos de dislexia, siendo sus observaciones sistematizadas componente válido en evaluaciones de screening (Pérez-de-Arrilucea, 2014). Sin embargo, la falta de conocimiento sobre el trastorno lleva frecuentemente a interpretaciones erróneas: se atribuyen las dificultades a "falta de atención," "baja inteligencia," "pereza" o "problemas conductuales" (Observatorio TEC Monterrey, 2022). Un cuestionario estructurado dirigido a padres que capture observaciones específicas sobre síntomas (retraso en desarrollo del habla, confusión de palabras con pronunciación similar, dificultad para identificar letras, escritura en espejo, problemas de coordinación motora fina) complementa evaluaciones directas con el niño, proporcionando información contextual valiosa sobre manifestaciones del trastorno en ambientes naturales.

1.2.4 Diferencia Conceptual: Pre-diagnóstico versus Diagnóstico Clínico

Es crítico establecer con claridad la distinción entre ambos niveles de evaluación:

Pre-diagnóstico (Screening): Evaluación inicial, no invasiva y de bajo costo, que identifica individuos en riesgo requiriendo evaluación profesional posterior. Su objetivo es detección temprana y derivación apropiada, no diagnóstico definitivo (Ladislexia.net, 2018).

Diagnóstico Clínico: Realizado por profesionales especializados (neuropsicólogo, psicopedagogo, fonoaudiólogo), que incluye: (a) evaluación cognitiva integral; (b) descarte de déficits sensoriales o condiciones alternativas; (c) determinación del tipo específico de dislexia; (d) identificación de fortalezas y debilidades cognitivas; (e) recomendaciones de intervención personalizada (IDA, 2002).

1.3 Contexto de la Dislexia en México

1.3.1 Prevalencia y Epidemiología Nacional

Estudios en población mexicana indican que aproximadamente 15% de la población infantil en edad escolar presenta algún trastorno del aprendizaje, siendo dislexia uno de los más prevalentes (Fundación UNAM, 2019). Se reporta también que "7% de los niños en México sufre alteraciones del lenguaje" (Fundación UNAM, 2019). Estas cifras, aunque variadas según fuente, subrayan la magnitud del problema: en una aula de 30 estudiantes, se esperaría identificar entre 2 y 4 niños con dislexia.

Estos datos adquieren relevancia crítica considerando:

1. México es signatario de la Convención sobre los Derechos del Niño (1989) y ha adoptado normativas sobre educación inclusiva y detección temprana de trastornos del desarrollo.

2. La mayoría de niños con dislexia en México no reciben diagnóstico especializado, particularmente en contextos rurales y de población de bajos recursos (Observatorio TEC Monterrey, 2022).

1.3.2 Barreras Estructurales de Acceso al Diagnóstico

En México existen múltiples capas de barreras que impiden acceso equitativo a diagnóstico profesional:

Barreras Económicas:

Uno de los obstáculos más importantes son las barreras económicas, ya que las consultas con psicólogos, neuropsicólogos o psicopedagogos especializados tienen costos entre \$500 y \$2,000 pesos mexicanos por sesión (aproximadamente USD 29-117), lo que resulta inasequible para la mayoría de las familias de bajos recursos (Cronoshare, 2024; Clínica Psicológica, s.f.; Doctoralia, 2019).

Además, una evaluación psicopedagógica completa generalmente requiere aproximadamente 3 a 5 sesiones, lo que se traduce en un gasto total que puede oscilar entre \$1,500 y \$10,000 pesos, lo cual representa un gasto significativo para las personas con limitaciones económicas (Doctoralia, 2019; Schooling MX, 2025).

Otra barrera importante es que los servicios especializados suelen estar concentrados en las zonas urbanas, por lo que las familias que habitan en zonas rurales o semiurbanas deben afrontar gastos adicionales de desplazamiento y logística para poder acceder a una evaluación profesional adecuada (CEPAL, 2023; Ensanut, 2020). En muchas regiones, la mayoría de la población de bajos recursos carece de seguro de salud privado que cubra estas evaluaciones, y el sistema público de

salud posee listas de espera prolongadas o recursos insuficientes para atender la demanda creciente (Coneval, 2024; Informador.mx, 2025).

Estas barreras económicas y geográficas comunes resultan en un acceso limitado y desigual a diagnósticos oportunos, agravando las brechas en la detección y atención de trastornos del aprendizaje como la dislexia en México (CEPAL, 2023; SEP, 2020).

Barreras Educativas:

Una de las principales barreras educativas para la detección temprana de la dislexia en México es la capacitación limitada de los docentes en escuelas primarias públicas para identificar y atender trastornos del aprendizaje, como la dislexia. Según el Observatorio TEC Monterrey (2022), esta carencia impacta negativamente en la detección oportuna y la atención adecuada dentro del aula, retrasando la intervención necesaria para mejorar el desempeño escolar de los niños afectados.

Además, existe una ausencia de protocolos sistemáticos de screening en la mayoría de las escuelas públicas mexicanas, lo que dificulta la identificación temprana de estudiantes con dificultades de aprendizaje (Espacio Logopédico, 2025). Esta falta de procedimientos estandarizados limita la capacidad institucional para actuar preventivamente, más allá de la atención reactiva basada en problemas académicos manifiestos.

Por otro lado, la falta de integración curricular sobre trastornos del aprendizaje en la formación inicial y continua de los maestros contribuye a que muchos educadores no posean el conocimiento ni las herramientas necesarias para reconocer signos tempranos de dislexia o para emplear estrategias pedagógicas inclusivas (Cervel, 2008; Disfam México, 2025). Se requiere

incorporar de forma transversal contenidos sobre neurodivergencias y adaptaciones pedagógicas en los planes de estudio de formación docente.

Barreras Institucionales:

Desde una perspectiva institucional, los servicios especializados para diagnóstico y tratamiento de la dislexia son limitados en las instituciones públicas, incluyendo el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y los servicios estatales de educación especial (IMSS, 2020). Esto se traduce en largas listas de espera y tiempos de atención prolongados para recibir diagnósticos formales y terapias adecuadas.

Asimismo, la escasa coordinación y comunicación entre los sectores educativo y de salud dificulta la creación de redes interinstitucionales que faciliten la derivación oportuna de los casos detectados en las escuelas hacia los servicios especializados de diagnóstico y atención (Coneval, 2024). Esta situación dificulta que los niños con sospecha de dislexia sean atendidos integralmente y reciban seguimiento adecuado.

Finalmente, existe un relativo desconocimiento o subutilización de los derechos a evaluación y atención por parte de la población vulnerable, debido a la falta de difusión y orientación en comunidades de bajos recursos o rurales (CedhNL, 2023; Coneval, 2024). Esto limita que muchas familias sepan dónde y cómo solicitar una evaluación adecuada para sus hijos.

1.3.3 Contexto Socioeconómico y Rural

En zonas rurales con población de bajos recursos, la detección de trastornos como la dislexia ocurre frecuentemente de manera incidental y no sistemática; usualmente los niños son diagnosticados cuando ya presentan un fracaso académico evidente (CEPAL, 2023). Esta falta de

detección temprana limita la efectividad de las intervenciones educativas y puede generar un retraso acumulado en el desarrollo académico.

Estas comunidades rurales enfrentan mayores barreras que las urbanas, tales como la dispersión geográfica de especialistas, la menor disponibilidad de servicios de diagnóstico especializados, el limitado acceso a internet de calidad y la menor conciencia y sensibilización sobre trastornos del aprendizaje (CEPAL, 2023); (Entreculturas, 2024). De acuerdo con datos del INEGI y del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), solo alrededor del 66% de la población en zonas rurales tiene acceso a internet, cifra que aunque ha mejorado, sigue siendo significativamente inferior a la población urbana, afectando el acceso a recursos digitales y programas de salud y educación a distancia (INEGI/IFT, 2024).

Además, las familias rurales de bajos recursos suelen carecer de los medios económicos y logísticos para desplazarse a ciudades donde se concentran especialistas en diagnóstico psicopedagógico y tratamiento, lo que agrava la inequidad en la atención y reduce las posibilidades de un diagnóstico oportuno y seguimiento adecuado (Dialnet, 2024); (Informe CEPAL, 2023).

Esta combinación de factores socioeconómicos, tecnológicos y estructurales exige la creación de soluciones accesibles y adaptadas, como plataformas web abiertas y gratuitas, para facilitar la detección temprana y la orientación hacia atención especializada en estas comunidades retiradas y vulnerables.

1.4 Tecnología Digital para la Salud y Educación

1.4.1 Definición y Concepto de Salud Digital (e-Health)

La Salud Digital o e-Health se define como "la aplicación de tecnologías de información y comunicación en servicios de salud para mejorar acceso, calidad, equidad y eficiencia" (Iberdrola,

2021). En contexto de trastornos del aprendizaje, la salud digital se materializa en múltiples formas (Universidad Europea, 2024):

- **Plataformas de screening y detección temprana:** herramientas digitales que facilitan identificación inicial de poblaciones en riesgo.
- **Sistemas de información y registros:** bases de datos que registran evaluaciones y facilitan seguimiento longitudinal.
- **Recursos educativos accesibles:** contenidos que promueven conocimiento, concienciación y alfabetización en salud entre población general.
- **Telemedicina:** consultas remotas con especialistas para seguimiento y orientación.

1.4.2 Plataformas Digitales Existentes para Detección Temprana de Dislexia

Diversas plataformas digitales internacionales se han desarrollado para facilitar la detección temprana de la dislexia y otros trastornos del aprendizaje. Entre ellas, destacan Dyteactive, creada por Change Dyslexia, y DIDE como ejemplos de herramientas validadas científicamente que han mostrado efectividad en población infantil (Change Dyslexia, 2023).

Dyteactive es una plataforma multidispositivo que ofrece una batería de pruebas breves, interactivas y motivadoras que detectan el riesgo de dislexia en unos 15 minutos. Utiliza algoritmos validados que procesan automáticamente las respuestas para generar perfiles de riesgo individualizados y recomendaciones específicas para la derivación a profesionales especializados. Además, sus interfaces están cuidadosamente diseñadas para adaptarse a las capacidades cognitivas, motrices y atencionales de niños en etapas escolares tempranas, haciendo accesible el proceso de autoevaluación (Change Dyslexia, 2023).

Otra plataforma innovadora es Deslixate, desarrollada en México, que proporciona un prediagnóstico en aproximadamente 25 minutos mediante ejercicios y pruebas adaptadas a niños entre 7 y 12 años. Esta app destaca por su enfoque motivacional al utilizar tecnología amigable e interactiva, que reduce el estrés asociado a los métodos tradicionales presenciales, y facilita la identificación temprana para facilitar la intervención profesional oportuna (Gaceta UNAM, 2024).

Asimismo, la inteligencia artificial ha comenzado a incorporarse en herramientas como el sistema de detección desarrollado por un equipo de investigadores que analiza la escritura digitalizada, utilizando aprendizaje automático para identificar patrones y señales tempranas de dislexia y disgrafía, incluso antes de que los signos sean evidentes en el aula. Esto permite una intervención más rápida y adecuada, minimizando daños emocionales y dificultades académicas futuras (Psicología y Mente, 2025).

Otras plataformas tecnológicas incluyen DyetectiveU, que ofrece más de 35,000 ejercicios personalizados para el apoyo al tratamiento de la dislexia, basados en los patrones individuales de errores observados en niños con este trastorno, sustentando el enfoque científico de inteligencia artificial para mejorar habilidades lectoras (Fundación Aquae, 2021).

Además, Gradescope usa inteligencia artificial para evaluar el rendimiento académico y ayudar a identificar dificultades de aprendizaje a través del análisis automatizado de trabajos, y Lexplore, que emplea eye tracking para detectar problemas de lectura en niños, demostrando la proliferación de soluciones digitales que potencian la detección y acompañamiento de dislexia a nivel global (Mobiik, 2025).

En conjunto, estas herramientas comparten características comunes fundamentales para su efectividad: pruebas breves que se completan en un tiempo adecuado para niños, interactividad y

compromiso, procesamiento automatizado y validado de respuestas, recomendaciones concretas para derivar a especialistas, y diseño de interfaces adaptadas a las necesidades cognitivas y motrices de la población infantil (Change Dyslexia, 2023); (Psicología y Mente, 2025)

1.4.3 Equidad y Democratización del Acceso mediante Tecnología

La tecnología digital presenta potencial único para democratizar acceso a herramientas de screening en contextos con barreras económicas y geográficas (Iberdrola, 2021; Universidad Europea, 2024):

- **Bajo costo:** plataformas digitales pueden ser gratuitas o de muy bajo costo, eliminando barreras económicas principales.
- **Ubicuidad y escalabilidad:** pueden ser accedidas desde múltiples ubicaciones y dispositivos, con capacidad de servir simultáneamente a múltiples usuarios sin degradación de servicio.
- **Acceso remoto:** especialmente valioso en contextos rurales donde especialistas son geográficamente distantes.
- **Inclusión mediante diseño:** pueden ser diseñadas con principios de accesibilidad y diseño universal para usuarios con diferentes capacidades.

Para contextos de recursos limitados, la accesibilidad móvil es particularmente crítica: según datos de INEGI (2021), el 56.4% de hogares mexicanos con ingresos bajos accede a internet principalmente a través de dispositivos móviles. Esto justifica que plataformas de screening sean completamente responsivas y funcionales en dispositivos variados.

1.4.4 Consideraciones Éticas y de Privacidad

Las plataformas digitales en salud deben cumplir normas rigurosas de privacidad y protección de datos, especialmente al trabajar con población infantil. "Dislexia Kids" adopta principios de protección de datos mediante:

- **Minimización de recolección:** solo se solicita alias (pseudónimo) y correo del padre/tutor, evitando recolección de datos identificables del menor.
- **No almacenamiento de información sensible de menores:** no se registra nombre, edad, sexo u otro dato que identifique directamente al niño, cumpliendo con principios de privacidad por diseño.
- **Transparencia normativa:** términos y condiciones claros que informan usuarios sobre uso y protección de datos recolectados.
- **Cumplimiento regulatorio:** alineación con normativas de protección de datos aplicables en contexto mexicano.

1.5 Concienciación y Reducción del Estigma

1.5.1 Mitos Comunes sobre Dislexia y su Impacto

Existen múltiples mitos que dificultan la detección, derivación y tratamiento adecuados de la dislexia. Estas concepciones erróneas están presentes tanto en la comunidad educativa como entre familias, generando barreras importantes para la búsqueda de ayuda profesional (Asociación Española de Dislexia, 2018; Observatorio TEC Monterrey, 2022).

- **Mito: “La dislexia es signo de baja inteligencia”**

Impacto: genera baja autoestima, profecía autocumplida y expectativas académicas limitadas.

Realidad: los niños con dislexia suelen tener inteligencia normal o superior, y sus dificultades son específicas de procesamiento lingüístico, no cognitivas globales (Shaywitz & Shaywitz, 2020; BBC, 2020).

- **Mito: “La dislexia no tiene tratamiento”**

Impacto: provoca desmoralización y falta de búsqueda de intervención.

Realidad: aunque la dislexia no se cura, intervenciones multimodales apropiadas y tempranas mejoran significativamente habilidades de lectura y el autoconcepto (Understood, 2025; Neuro-Class, 2024).

- **Mito: “Los niños superan dislexia naturalmente con la edad”**

Impacto: retraso en intervención y acumulación de fracaso académico.

Realidad: sin intervención especializada, el rezago se perpetúa y amplía; en cambio, con abordaje oportuno el pronóstico mejora sustancialmente (BBC, 2020; Disfam México, 2025).

- **Mito: “Solo afecta la capacidad para leer”**

Impacto: minimiza el impacto real, generando falta de apoyo integral.

Realidad: la dislexia impacta lectura, escritura, autoestima, relaciones sociales, participación académica y trayectoria educativa general (Ayudarte Psicología, 2025; Observatorio TEC Monterrey, 2022).

- **Mito: “Los maestros deberían reconocer dislexia sin herramientas formales”**

Impacto: conduce a erróneas interpretaciones y detección tardía.

Realidad: la identificación precisa requiere conocimiento especializado y herramientas

estructuradas; la manifestación varía entre individuos y contextos (Neuro-Class, 2024; Observatorio TEC Monterrey, 2022).

1.5.2 Sensibilización de Comunidades Educativas

La sensibilización efectiva requiere estrategias múltiples y coordinadas (Observatorio TEC Monterrey, 2022):

- **Educación de padres:** información clara, desprovista de jerga técnica, sobre signos tempranos, importancia de detección e intervención oportuna, disponibilidad de recursos.
- **Capacitación de docentes:** herramientas prácticas para reconocimiento en aula, estrategias de apoyo a estudiantes con dislexia, diferenciación entre dislexia y otros problemas académicos.
- **Normalización del trastorno:** presentación de dislexia como trastorno común (afecta aproximadamente 15% de población escolar en México), no como rareza o indicativo de discapacidad severa.
- **Narrativas positivas:** historias de niños y adultos con dislexia que han logrado éxito académico y profesional, enfatizando capacidades y fortalezas asociadas.

1.6 Fundamentos Pedagógicos del Diseño Instruccional

1.6.1 Teoría Sociocultural de Vygotsky y Zona de Desarrollo Próximo (ZDP)

La Teoría Sociocultural de Lev Vygotsky enfatiza que el aprendizaje es fundamentalmente un proceso social mediado por la interacción con otros más competentes y por herramientas culturales, siendo el lenguaje la mediadora primaria del desarrollo cognitivo (Vygotsky, 1978). Un concepto central es la **Zona de Desarrollo Próximo (ZDP)**, definida por el propio Vygotsky como "la distancia entre el nivel de desarrollo real (determinado por la resolución independiente de

problemas) y el potencial (determinado por la resolución de problemas bajo la guía de un adulto o en colaboración con compañeros más expertos)" (Vygotsky, 1978, p. 86).

Para plataformas de Screening, esta teoría implica diseño instruccional específico (Campus Educación, s.f.; Fundación Torres y Prada, 2024):

- **Andamiaje progresivo:** las pruebas comienzan con tareas más simples y van aumentando en complejidad de forma calibrada, proporcionando estructura para que el niño se acerque gradualmente a sus límites de capacidad sin frustración excesiva.
- **Contexto social valorizado:** el proceso de evaluación incluye validación del cuestionario de padres, reconociendo explícitamente que la observación contextual (ambiente familiar, dinámicas escolares) es dato relevante e integrador de la evaluación.
- **Mediación instrumental:** la plataforma actúa como mediadora entre el niño y conceptos de lectoescritura, proporcionando feedback inmediato y alentador que facilita metacognición (conciencia del propio proceso de pensamiento).

1.6.2 Constructivismo y Aprendizaje Activo en Evaluación

El Constructivismo sostiene que el aprendizaje es construcción activa del conocimiento por el aprendiente, mediada por interacción con ambiente e instructores, no transmisión pasiva de información (Piaget, 1954). Para evaluación infantil, esto implica (Campus Educación, s.f.):

- **Actividades interactivas:** las pruebas no son pasivas sino requieren respuesta activa (selección múltiple, arrastrar-soltar, escritura, asociación). Esta actividad promueve engagement y proporciona datos sobre procesamiento cognitivo en tiempo real.
- **Retroalimentación inmediata:** los resultados de cada prueba proporcionan feedback que permite al niño y a padres entender fortalezas específicas y áreas donde apoyo es necesario.

- **Significancia contextual:** las tareas incluyen palabras, conceptos e imágenes familiares a niños de 1° y 2° de primaria en contexto mexicano, aumentando validez ecológica de evaluación.

1.6.3 Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)

El DUA, desarrollado por CAST (Center for Applied Special Technology), propone que el diseño educativo debe ser inclusivo desde el inicio, eliminando barreras innecesarias sin eliminar desafíos necesarios (Alba, 2018; CAST, 2018). El DUA se fundamenta en tres principios interrelacionados (CAST, 2023):

1. **Múltiples medios de representación:** la información puede ser presentada en múltiples formatos (visual, auditivo, textual, combinado) para que todos los estudiantes puedan acceder de acuerdo con sus preferencias y capacidades.
2. **Múltiples medios de acción y expresión:** los estudiantes pueden expresar conocimiento y demostrar aprendizaje a través de múltiples modalidades (selección, arrastrar-soltar, escritura, verbal).
3. **Múltiples medios de compromiso y motivación:** proporcionar opciones en nivel de desafío, contexto de las tareas, y tipo de retroalimentación para mantener motivación y engagement.

1.6.4 Adaptación de Evaluaciones para Población Infantil

Adaptar evaluaciones para niños de 1° y 2° de primaria requiere consideraciones específicas del desarrollo cognitivo, atencional y motivacional (Lara-Díaz, 2020):

- **Tempo adecuado y cronometraje visible:** tiempos límite para pruebas deben ser realistas según capacidad atencional de edad (10-15 minutos máximo por prueba); temporizadores visuales reducen ansiedad y mantienen focus.
- **Instrucciones claras y multimodales:** lenguaje simple sin tecnicismos, con ejemplos concretos; instrucciones presentadas visualmente y leídas en voz alta para asegurar comprensión.
- **Motivación mediante gamificación moderada:** elementos lúdicos (timer visual, sistema de puntuación, mensajes positivos, progresión clara) mantienen engagement sin crear presión excesiva.
- **Reducción de carga cognitiva:** pruebas enfocadas en un constructo cognitivo, no sobrecargadas de estímulos simultáneos; separación clara entre pruebas permite descanso mental.
- **Consideración de variabilidad del desarrollo:** tareas alineadas con habilidades esperadas a esa edad pero con opciones de dificultad que acomoden variabilidad típica de desarrollo a los 6-8 años.

1.7 Experiencia de Usuario (UX) en Plataformas Educativas

1.7.1 Principios de Diseño Centrado en el Usuario

El diseño centrado en el usuario (User-Centered Design, UCD) pone las necesidades, preferencias, limitaciones y contextos de uso del usuario en el centro del proceso de diseño (Nielsen y Norman, 2014; ISO 9241-210:2019).

Principios clave aplicables en plataformas educativas según Nielsen (2014) y Lin (2007):

- **Accesibilidad:** interfaz usable sin ayuda constante; navegación intuitiva; lenguaje comprensible para población objetivo.
- **Consistencia:** elementos visuales, flujos de interacción y terminología consistentes a lo largo de plataforma.
- **Feedback claro:** respuestas inmediatas y visibles a acciones del usuario; confirmación de progreso.
- **Prevención de errores:** validación de entradas; mensajes de error constructivos; posibilidad de "deshacer" acciones no deseadas.
- **Estética y minimalismo:** diseño limpio y atractivo sin elementos superfluos que distraigan del objetivo.

1.7.2 Usabilidad y Accesibilidad Específicas para Niños

La usabilidad en contextos infantiles requiere consideraciones especiales, significativamente diferentes de diseño para adultos (Markel y Selber, 2017; Nielsen y Norman, 2014):

Consideraciones motrices y de desarrollo:

- Botones y elementos interactivos suficientemente grandes (mínimo 44x44 píxeles) para acomodar motricidad fina en desarrollo.
- Espaciado adecuado entre elementos para evitar activaciones accidentales.
- Navegación con opciones claras de "siguiente" y "anterior" para reducir necesidad de precisión de apuntamiento.

Consideraciones atencionales:

- Sesiones no demasiado largas (máximo 15-20 minutos para toda evaluación); pausas claras entre pruebas.
- Indicadores visuales evidentes de progreso para mantener motivación.
- Reducción de distracciones visuales; uso selectivo de color y animación.

Preferencias visuales y cognitivas:

- Colores vibrantes pero no saturados; alta legibilidad mediante contraste suficiente.
- Uso de iconografía clara e intuitiva; jerarquía visual evidente.
- Tipografía legible (sans-serif, tamaño mínimo 16px para cuerpo de texto).

Comprensión instruccional:

- Instrucciones multimodales (texto + imagen + ejemplo practicado).
- Lenguaje ajustado a nivel escolar.
- Evitar dobles negaciones y estructuras de oración complejas.

Seguridad psicológica:

- Mensajes positivos y alentadores incluso ante errores; ausencia de castigos o retroalimentación negativa.
- Énfasis en esfuerzo sobre resultados; validación de intentos.
- Ambiente de prueba sin amenaza; claridad sobre que es "para ayudarte a entender mejor tu lectura."

1.7.3 Diseño Inclusivo para Población de Bajos Recursos

Población de bajos recursos en contextos rurales mexicanos enfrenta barreras técnicas específicas (INEGI, 2021; World Bank, 2020):

- **Conexión a internet limitada:** acceso frecuentemente lento, datos limitados, conexiones intermitentes.
- **Acceso principalmente móvil:** muchas familias solo tienen acceso vía smartphone, no computadora de escritorio.
- **Dispositivos heterogéneos:** smartphones antiguos, tablets con especificaciones técnicas limitadas, navegadores desactualizados.
- **Contextos de uso variables:** acceso desde espacios públicos (ciber), hogares con interrupciones, conexión no permanente.

Diseño inclusivo para estos contextos implica (W3C Web Accessibility Initiative, 2021; World Bank, 2020):

- **Responsividad móvil completa:** aplicación completamente funcional y navegable en pantallas pequeñas (320px ancho mínimo).
- **Eficiencia de datos:** minimización de descargas; optimización agresiva de imágenes; caché local de datos; sincronización eventual con servidor.
- **Compatibilidad amplia:** soporte para navegadores antiguos; graceful degradation de funcionalidades avanzadas (JavaScript deshabilitado).
- **Tolerancia a fallos:** capacidad de resumir sesiones interrumpidas; almacenamiento local de respuestas; sincronización automática cuando conexión se restablece.

- **Baja demanda de recursos:** tiempo de carga bajo (meta: <2 segundos por página); eficiencia computacional para evitar ralentización en dispositivos antiguos.

1.8 Arquitectura y Desarrollo de Sistemas Web

1.8.1 Arquitectura de Software y Separación de Responsabilidades

Un principio fundamental en arquitectura de software moderna es la **separación de responsabilidades** (Martin, 2008): cada componente del sistema debe tener responsabilidad clara y única, facilitando mantenibilidad, testabilidad, escalabilidad y flexibilidad para cambios futuros.

Esta separación de capas permite que cada equipo de desarrollo pueda trabajar independientemente en su especialidad (frontend, backend, base de datos) sin dependencias bloqueantes, acelerando desarrollo (Martin, 2008; Humble y Farley, 2010).

1.8.2 Stack Tecnológico y Justificación de Selección

La selección de tecnologías se basa en criterios de accesibilidad, mantenibilidad, costo, escalabilidad, y alineación con mejores prácticas de industria:

React.js es una biblioteca JavaScript de código abierto desarrollada por Facebook para construir interfaces de usuario basadas en componentes. Hotinger (2023) destaca que React es "una librería robusta de JavaScript utilizada en el desarrollo de aplicaciones web dinámicas." Sus principales ventajas incluyen:

- **Virtual DOM:** React implementa un modelo de representación virtual del Document Object Model (DOM) que optimiza actualizaciones. Según ServerSpace (2023), "Al utilizar una biblioteca de enrutamiento como React Router, tendrás diferentes páginas renderizadas sin necesidad de recargar la página," mejorando significativamente el rendimiento percibido.

- **Componentes reutilizables:** Kinsta (2025) subraya que "cada componente en React tiene su propia lógica que puede reutilizarse en cualquier parte de la aplicación. Esto reduce la necesidad de reescribir el mismo trozo de código varias veces."
- **Comunidad activa:** React ha ganado adopción masiva en industria, lo que significa disponibilidad de recursos, librerías complementarias y soporte comunitario robusto (Hostinger, 2023).

Vite es un bundler moderno de construcción de proyectos desarrollado por Evan You. Kinsta (2024) establece que "Vite revoluciona los arranques en frío con un enfoque fundamentalmente diferente, reduciendo drásticamente el tiempo de inicialización." Las ventajas específicas incluyen:

- **Tiempo de compilación rápido:** Vite utiliza esbuild, un compilador de alto rendimiento basado en Go. Según comparativas de Kinsta (2024), Vite alcanza construcciones en 376ms versus 6 segundos en Webpack, reducción del 94% en tiempo de compilación inicial.
- **Hot Module Replacement (HMR) instantáneo:** Webreactiva (2021) documenta que Vite "posibilita cambios en tiempo real sin recargar la aplicación," fundamental para desarrollo ágil.
- **Configuración mínima:** Webreactiva (2021) destaca que Vite ofrece "Configuración mínima para arrancar proyectos, con plantillas predefinidas que abarcan desde Vanilla JavaScript hasta frameworks modernos como Vue, React, Preact, Lit y Svelte."

Estilización: Tailwind CSS

Tailwind CSS es un framework CSS utility-first desarrollado por Adam Wathan. IONOS (2022) define que "Tailwind CSS es un framework Utility First de CSS y proporciona a los usuarios

clases CSS de nivel inferior en PostCSS que pueden utilizarse para definir componentes y diseños de forma independiente."

Ventajas para el proyecto:

- **Desarrollo rápido:** IONOS (2022) documenta que "El desarrollo general es más rápido y se ve facilitado por las clases de Utility," permitiendo maquetación ágil sin necesidad de escribir CSS personalizado extenso.
- **Responsive por diseño:** "Gracias a las clases predefinidas y al uso de CSS Media Queries Tailwind CSS es un framework responsive que también funciona bien en dispositivos móviles" (IONOS, 2022), criterio crítico para población objetivo accediendo desde smartphones.
- **Personalización:** Raiolanetworks (2025) señala que "Tailwind CSS se basa en una filosofía de 'clases utilitarias' o 'utility-first'... permite un alto grado de personalización y flexibilidad en el diseño."

Backend: Express.js

Express.js es un framework web minimalista para Node.js, descrito por Kinsta (2025) como "el framework backend más popular para Node.js, y es una parte extensa del ecosistema JavaScript." Características clave:

- **Flexibilidad y rendimiento:** Kinsta (2025) establece que "Express.js es muy fácil de usar y flexible, y es más rápido que cualquier otro framework Node.js. Al ser un framework minimalista, ofrece un rápido desarrollo de aplicaciones."

- **Sistema de enrutamiento robusto:** Kinsta (2025) documenta que "El framework tiene el sistema de enrutamiento más potente y robusto incorporado por defecto que asiste a su aplicación en respuesta a una solicitud del cliente a través de un endpoint particular."
- **Arquitectura de middleware:** Kinsta (2025) explica que "Los middlewares son códigos que se ejecutan antes de que una petición HTTP llegue al manejador de rutas o antes de que un cliente reciba una respuesta, lo que da al framework la capacidad de ejecutar un script típico antes o después de la petición de un cliente."
- **Escalabilidad:** WeblinIndia (2025) subraya que "Express es un marco de middleware y enrutamiento que ayuda a desarrollar API, aplicaciones web y aplicaciones móviles," y que "Express.js ha demostrado ser muy escalable a lo largo de los años debido al número de grandes empresas que utilizan el framework en su servidor diariamente."

Base de Datos: MongoDB

MongoDB es un sistema de gestión de base de datos NoSQL orientado a documentos. IBM (2021) define que "MongoDB es un sistema de gestión de bases de datos (DBMS) no relacional de código abierto que emplea documentos flexibles en lugar de tablas y filas para procesar y almacenar diversas formas de datos." Características clave:

- **Flexibilidad de esquema:** PureStorage (2022) destaca que "MongoDB es muy flexible y permite combinar y almacenar múltiples tipos de datos. También almacena y maneja mayores cantidades de datos que las bases de datos relacionales tradicionales," permitiendo adaptación rápida cuando requerimientos evolucionan.

- **Modelo de documentos natural para JavaScript:** MongoDB utiliza formato JSON binario (BSON), lo que proporciona alineación natural con ecosistema JavaScript/Node.js, facilitando mapeo objeto-documento sin transformaciones complejas.
- **Escalabilidad horizontal:** Clickaplicaciones (s.f.) documenta que "MongoDB está diseñado para escalar horizontalmente, lo que significa que puede manejar un aumento en la carga de trabajo distribuyendo los datos en múltiples servidores o nodos," crucial si plataforma experimenta crecimiento de usuarios.
- **Alto rendimiento:** PureStorage (2022) establece que "MongoDB almacena los datos en RAM para poder acceder más rápidamente a ellos y conseguir un mayor rendimiento al ejecutar consultas. Recopila los datos directamente de la RAM en lugar del disco duro, lo que hace que la lectura y escritura de datos sea más rápida."
- **Plan gratuito adecuado:** MongoDB Atlas ofrece plan tier gratuito con capacidad suficiente para aplicaciones de pequeño a mediano escala, eliminando costo inicial de base de datos.

Nodemailer

Nodemailer es módulo de Node.js para envío de correos electrónicos. Según FreeCodeCamp (2023), "Nodemailer es un módulo de Node.js que te permite enviar emails desde tu servidor con facilidad." Características:

- **API simple pero potente:** La documentación oficial (Nodemailer, s.f.) establece que Nodemailer "hace que el envío de correo electrónico desde una aplicación Node.js sea sencillo y seguro, sin necesidad de incorporar ninguna dependencia de tiempo de ejecución adicional."

- **Múltiples opciones de transporte:** FreeCodeCamp (2023) documenta que Nodemailer permite "enviar un email desde tu backend Node.js usando Nodemailer y Gmail," con soporte para múltiples proveedores SMTP.
- **Integración con Express:** La integración con middleware Express es directa, permitiendo envío de correos como parte del flujo de aplicación (FreeCodeCamp, 2023).

Vercel

Vercel es plataforma de despliegue serverless optimizada para aplicaciones Node.js y frontend.

Características clave:

- **Costo:** Plan gratuito proporciona ancho de banda y computación suficiente para aplicación educativa no comercial.
- **Despliegue continuo:** Integración directa con GitHub permite despliegue automático con cada commit, facilitando iteración rápida.
- **Rendimiento global:** Vercel distribuye aplicación en red de CDN global, mejorando tiempos de respuesta para usuarios en ubicaciones variadas.

Git/GitHub

Git es sistema de control de versiones distribuido estándar de industria. GitHub es plataforma colaborativa basada en Git. Ventajas:

- **Colaboración:** Facilita trabajo en equipo con merging de cambios, revisión de código y resolución de conflictos.
- **Trazabilidad:** Cada cambio es registrado con autor, fecha y descripción, facilitando auditoría y depuración.

- **Integración CI/CD:** GitHub integra naturalmente con Vercel para despliegue continuo.

1.8.3 Metodología Ágil: Scrum

Scrum es el marco ágil más implementado para desarrollo de software, fundamentado en la entrega incremental, la inspección continua y la adaptación rápida a los cambios de requerimientos. Sus pilares (transparencia, inspección y adaptación) permiten máxima visibilidad y mejora continua dentro de los equipos de desarrollo. La estructura de Scrum se compone de roles definidos (Product Owner, Scrum Master, Equipo de Desarrollo), artefactos (Product Backlog, Sprint Backlog, Incremento) y eventos clave (Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review y Sprint Retrospective) para organizar el trabajo de manera iterativa en ciclos cortos llamados Sprints, usualmente de 1 a 4 semanas.

Este método proporciona adaptabilidad y colaboración multifuncional, fomenta entregas frecuentes de valor y la priorización flexible de las tareas, velocidad de entrega (time to market), mitigación de riesgos y mejor gestión del cambio. Está ampliamente validado tanto a nivel académico como industrial para startups y proyectos innovadores de tecnologías de la información y educación.

Las guías oficiales de Scrum (Schwaber & Sutherland, 2020), estudios sistemáticos recientes y análisis de expertos de la industria coinciden en que la transparencia y la mejora constante hacen de Scrum un marco idóneo para el desarrollo de productos educativos y plataformas tecnológicas.

1.8.4 Despliegue Continuo y DevOps

DevOps es una metodología que integra procesos y equipos de desarrollo (Dev) y operaciones (Ops), con el objetivo de acelerar la entrega de software, mejorar la calidad, fiabilidad y colaboración a través de la automatización y la supervisión continua. En este enfoque, la

integración y entrega continuas (CI/CD) automatizan el proceso desde la inclusión de código en el repositorio hasta la distribución y despliegue en entornos de producción. Esto permite responder rápidamente a cambios y reduce los errores humanos al implementar nuevas funcionalidades.

Las prácticas de CI/CD—integrar cambios pequeños y frecuentes, ejecutar pruebas automáticas, y automatizar el despliegue—son reconocidas por aumentar la eficiencia, eliminar cuellos de botella y ofrecer software siempre listo para lanzarse (Red Hat, 2022; IBM, 2025). La infraestructura como código (IaC), adoptada mediante herramientas como Terraform o Ansible, hace que la infraestructura sea reproducible, auditable y fácil de mantener.

El monitoreo continuo y la retroalimentación permiten anticipar problemas, asegurar la calidad y alinear el desarrollo con las necesidades del negocio y del usuario final. Tanto publicaciones de referencia (Humble & Farley, 2010; Red Hat, 2022) como reportes de la industria y revisiones sistemáticas de buenas prácticas posicionan DevOps y CI/CD como piedra angular de la entrega moderna y la innovación educativa.

1.9 Instrumentos de Pre-diagnóstico: Batería de Pruebas

1.9.1 Descripción de Instrumentos Específicos

Cuestionario para Padres

Objetivo: Capturar observaciones directas de padres/tutores sobre síntomas de dislexia manifestados en contexto familiar.

Justificación Teórica: Padres son observadores privilegiados de desarrollo del niño en ambiente natural, fuera contexto escolar. Cuestionarios estructurados para padres son componente estándar en evaluación inicial de trastornos del aprendizaje (Pérez-de-Arrilucea, 2014), mejorando

validez de screening mediante perspectivas múltiples y contextos variados. Esto se alinea con aproximación multimodal recomendada en literatura (Cuetos et al., 2015).

Contenido: Aproximadamente 8-14 preguntas sobre síntomas observables específicos que padres pueden detectar en casa, incluyendo:

- Retraso en desarrollo del lenguaje oral
- Dificultad con identificación de letras
- Confusión de palabras con pronunciación similar
- Dificultad en segmentación de sílabas al hablar
- Dificultad de coordinación motora fina
- Escritura en espejo
- Desorganización espacial

Formato: Escala Likert (nunca, a veces, frecuentemente, siempre) o respuestas sí/no; fácil administración en plataforma web; puntuación directa contribuye a evaluación general.

Validación de Contenido: Revisión y aprobación por profesional de psicología clínica, quien validó que preguntas capturan síntomas relevantes observables por padres no entrenados.

Prueba de Patrones de Figuras

Objetivo: Evaluar capacidad visual y lógica; procesamiento visoespacial; reconocimiento de patrones.

Justificación Teórica: El reconocimiento de patrones visoespaciales es función cognitiva crítica en lectura inicial. Por ejemplo, distinguir configuraciones visuales similares como "b"

versus "d" versus "p" requiere procesamiento visual preciso (Jiménez et al., 2015). Algunos modelos de dislexia implican deficiencias en procesamiento visual magnocelular (Stein y Walsh, 1997). Esta prueba permite evaluar si dificultades lectoras del niño pueden incluir componente visual, información útil para diferencial diagnóstico.

Contenido: 10 ejercicios de dificultad progresiva en los cuales niño debe identificar patrón continuo en serie de figuras geométricas (ej: círculo, cuadrado, triángulo, círculo, cuadrado, triángulo → siguiente sería círculo). Figuras elegidas son simples pero requieren procesamiento atencional.

Formato: Opción múltiple (típicamente 3-4 opciones); presentación visual clara; tiempo límite para evaluar también velocidad de procesamiento; puntuación por aciertos.

Utilidad Diferencial: Fortaleza en esta prueba con dificultades en lectura sugiere componente fonológico más que visual; dificultades tanto en patrones como en lectura pueden indicar déficit visual o general de procesamiento.

Prueba de Relación Palabra-Imagen

Objetivo: Evaluar asociación visual de vocabulario; integración multisensorial visual-verbal.

Justificación Teórica: Investigación reciente muestra que personas con dislexia tienen dificultades específicas en integración multisensorial: asociar estímulos auditivos (palabras habladas o escritas) con representaciones visuales (imágenes) de manera automática (Perrachione et al., 2011). Esta prueba adapta hallazgo de integración visual-verbal.

Contenido: 10 ejercicios donde niño debe emparejar palabras escritas (o íconos con palabras) con imágenes correspondientes. Palabras varían en familiaridad (algunas muy comunes como "gato," otras menos frecuentes); algunas distractoras son visualmente similares (ej: emparejar "silla" pero se presenta también imagen de "cama").

Formato: Arrastrar-soltar palabra a imagen correspondiente, o hacer clic en parejas correctas; vocabulario ajustado a nivel de 1º-2º primaria; puntuación por aciertos.

Utilidad Diagnóstica: Dificultades en esta prueba pueden indicar dislexia visual o déficit de integración multisensorial; fortaleza sugiere que procesamiento visual básico está preservado.

Prueba de Completar la Palabra

Objetivo: Evaluar habilidades de lectura y escritura; procesamiento fonológico.

Justificación Teórica: El procesamiento fonológico (identificación de sonidos de letras, segmentación de palabras en fonemas, síntesis de fonemas en palabras) es deficitario central y más prevalente en dislexia según múltiples modelos (Lyon et al., 2003; Wolf y Bowers, 1999). Completar palabras con sílabas o letras faltantes requiere manipulación fonológica consciente (Cuetos et al., 2015).

Contenido: 10 palabras comunes de 1º-2º primaria (ej: "m__ __taña" para completar "montaña") con sílabas o letras faltantes. Niño debe completar mediante selección múltiple (3-4 opciones) o escritura directa. Dificultad calibrada para ser accesible pero desafiante.

Formato: Opción múltiple (preferible para población infantil); tiempo cronometrado; puntuación por aciertos.

Utilidad en Pre-diagnóstico: Dificultades significativas en esta prueba son indicador fuerte de procesamiento fonológico deficiente, hallazgo típico en dislexia.

2 Desarrollo

La plataforma web nombrada “Dislexia Kids” se llevó a cabo con el fin de desarrollar y validar una plataforma web de prediagnóstico de dislexia accesible y eficiente para niños de 1° y 2° grado de primaria. La plataforma se desarrolló pensando en los usuarios y sus capacidades de acuerdo con la edad, es decir, se realizó la digitalización de pruebas de diagnóstico sin complicarlas. Dislexia Kids se respalda con la investigación documentada y con ayuda psicológica para la validación de las pruebas y un formato de resultados para el prediagnóstico dentro de la plataforma.

Los padres de familia y maestros son un pilar importante dentro del diagnóstico de los niños por lo que la plataforma busca eliminar la desinformación, alentar la observación de niños con indicios de dislexia y al mismo tiempo impulsar a los padres a buscar ayuda adecuada de un profesional dentro de la pedagogía.

Para partir y avanzar en el desarrollo de la plataforma fue esencial establecer un flujo de trabajo que nos permitirá trabajar de forma colaborativa ya que al ser un proyecto que se desarrolló a distancia, era necesario establecer pautas para la comprensión y la autonomía del equipo.

Aplicamos la metodología Scrum de ágil para trabajar de forma fluida, primero asignamos roles de acuerdo con las habilidades individuales del equipo, donde fui Scrum Master y parte del Scrum Team donde desarrollé habilidades de liderazgo y comunicación.

Con ayuda de nuestra asesora generamos los sprints del proyecto para delimitar que actividades se realizaban y en qué tiempo, a continuación, presento los informes de Sprints junto al incremento del producto.

2.1 Análisis y Especificación de Requerimientos

Una vez establecimos la metodología scrum para trabajar de forma dinámica a distancia, fue momento de recopilar las especificaciones del proyecto. Para esto la asesora nos explicó que la plataforma debía tener información relacionada con la dislexia como descripción, ventajas, desventajas, mitos y un artículo que hablara a fondo de la problemática. Otro punto importante era un apartado donde se mostrarán instituciones relacionadas al tratamiento de la dislexia para poder visualizar su información de contacto. De aquí mismo surgió la idea de un formulario de contacto donde las personas pudieran expresar su opinión respecto a la plataforma e incluso pedir ayuda o asesoramiento profesional. El elemento principal de la plataforma es la sección de Evaluaciones donde se encuentra información relacionada a las pruebas a realizar y te permite el acceso a las mismas. Se hizo la selección de tres pruebas y un cuestionario, este mismo, enfocado a las observaciones de los padres y las pruebas relacionadas al reconocimiento de patrones y a las habilidades de lectoescritura de los niños.

Aquí se incluyen los casos de uso, requerimientos funcionales y no funcionales recopilados para el desarrollo de la aplicación.

2.1.1 Casos de uso de la plataforma

Caso de Uso: Ver Definición y Características de la Dislexia

El usuario puede acceder a una sección de la plataforma donde se encuentra una definición precisa y detallada de la dislexia, junto con sus características principales. En la Figura 2.1 se muestra el diagrama de caso de uso correspondiente, donde se representa la interacción entre los actores y la plataforma en este proceso.

Actores:

- Usuario (Padres, Profesores)

Flujo Principal:

1. El usuario accede a la plataforma.
2. El usuario es dirigido al index de la página.
3. El usuario se desplaza hacia el apartado de “Definición y características de la dislexia” mostrando información clara y concisa.

Diagrama de Caso de Uso:

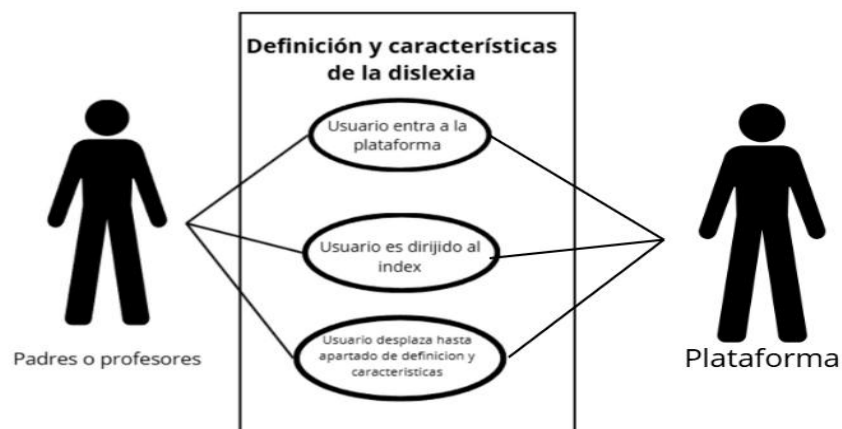


Figura 2.1 Diagrama de Caso de Uso: Ver Definición y Características de la Dislexia

Caso de Uso: Ver Causas de la Dislexia

El usuario puede acceder a una sección de la plataforma donde se encuentra una explicación detallada de las posibles causas de la dislexia, basadas en estudios científicos recientes. En la Figura 2.2 se representa el diagrama de caso de uso correspondiente, donde se muestra cómo el usuario interactúa con la plataforma para consultar esta información especializada.

Actores:

- Usuario (Padres, Profesores)

Flujo Principal:

1. El usuario accede a la plataforma.
2. El usuario es dirigido al index de la página
3. El usuario se desplaza hacia el apartado de "Causas de la Dislexia".
4. La plataforma muestra la información detallada sobre las posibles causas de la dislexia, tal como se ilustra en la interacción representada en la Figura 2.2.

Diagrama de Caso de Uso:

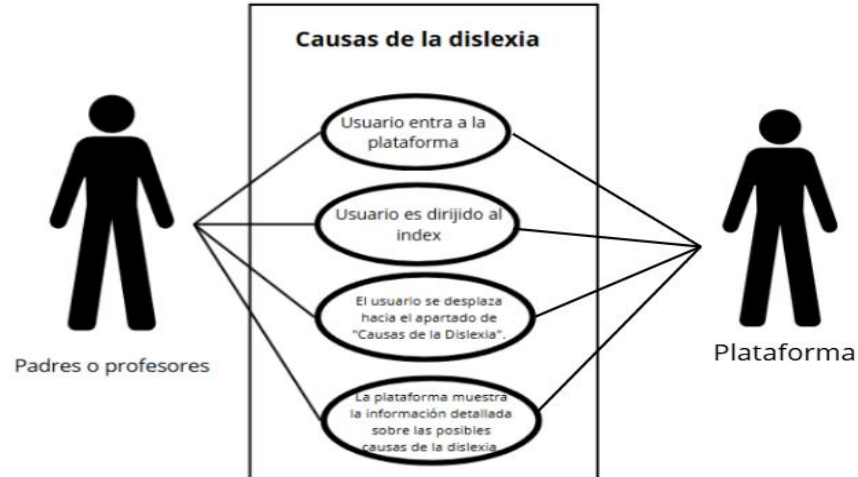


Figura 2.2 Diagrama de Caso de Uso: Ver Causas de la Dislexia

Caso de Uso: Ver Impacto de la Dislexia

El usuario puede acceder a una sección de la plataforma donde se proporciona información sobre cómo la dislexia afecta a las personas en su vida diaria y en el ámbito educativo. En la

Figura 2.3 se muestra el diagrama de caso de uso correspondiente, en el que se representa la interacción entre el usuario y la plataforma para consultar el apartado sobre el impacto de la dislexia.

Actores:

- Usuario (Padres, Profesores)

Flujo Principal:

1. El usuario accede a la plataforma.
2. El usuario es dirigido al index de la página
3. El usuario se desplaza hacia el apartado de "Impacto de la Dislexia".
4. La plataforma muestra la información sobre el impacto de la dislexia en la vida diaria y educativa.

Diagrama de Caso de Uso:

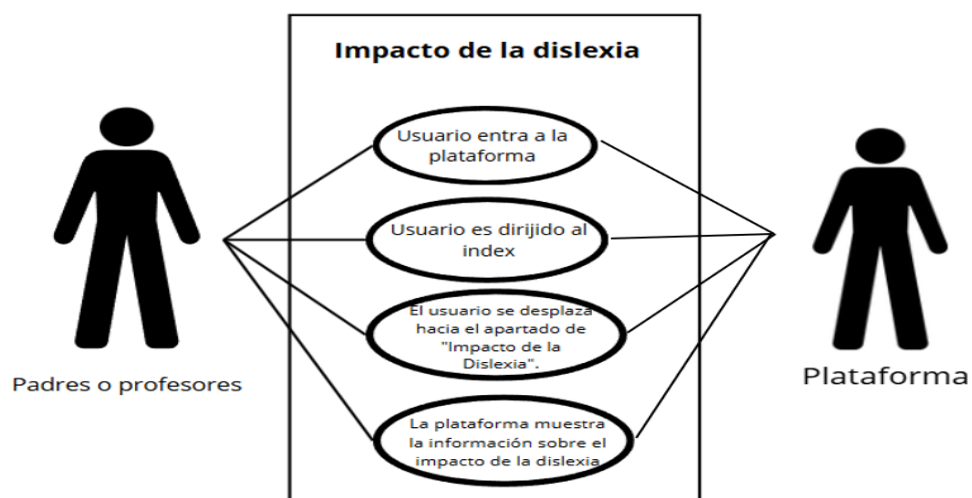


Figura 2.3 Diagrama de Caso de Uso: Ver Impacto de la Dislexia

Caso de Uso: Ver Mitos sobre la Dislexia

El usuario puede acceder a una sección de la plataforma donde se desmienten los mitos comunes sobre la dislexia con evidencia científica. En la Figura 2.4 se presenta el diagrama de caso de uso correspondiente, que muestra la interacción entre el usuario y la plataforma al consultar el apartado de “Mitos sobre la dislexia”.

Actores:

- Usuario (Padres, Profesores)

Flujo Principal:

1. El usuario accede a la plataforma.
2. El usuario es dirigido al index de la página
3. El usuario se desplaza hacia el apartado de "Mitos sobre la Dislexia".
4. La plataforma muestra la información que desmiente conceptos erróneos comunes sobre la dislexia.

Diagrama de Caso de Uso:

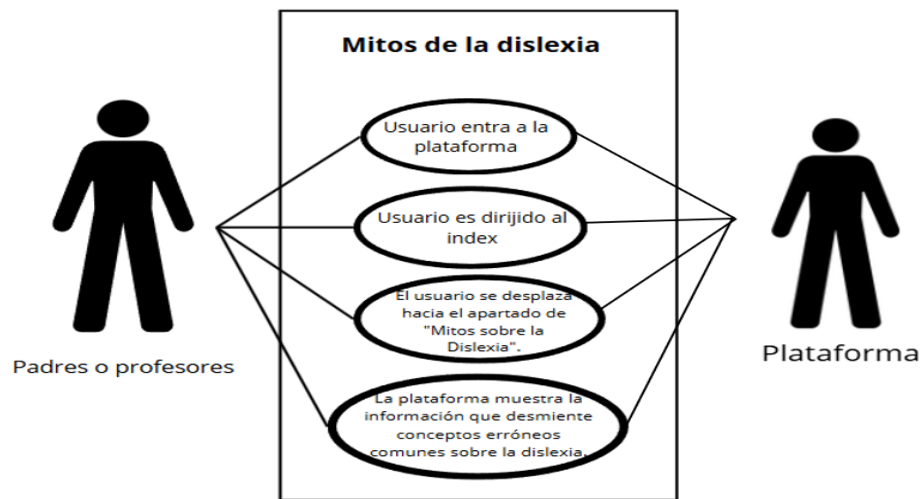


Figura 2.4 Diagrama de Caso de Uso: Ver Mitos sobre la Dislexia

Caso de Uso: Apartado de Contáctanos

El usuario puede acceder a una sección de contacto donde pueda agregar su información para contacto y sus motivos del mensaje, con el objetivo de solicitar información adicional o resolver dudas sobre la plataforma y la dislexia. En la Figura 2.5 se muestra el diagrama de caso de uso correspondiente, en el que se representa la interacción del usuario con el formulario de contacto de la plataforma.

Actores

1. **Usuario:** La persona que desea contactar a través del formulario.
2. **Plataforma:** El sistema que se encarga de la plataforma web.

Flujo principal:

1. **Rellenar Formulario de Contacto:** El usuario introduce su nombre, email, motivo y descripción.
2. **Validar Email:** La plataforma valida que el email introducido sea válido.
3. **Seleccionar Motivo:** El usuario selecciona un motivo de una lista desplegable.
4. **Enviar Formulario:** El usuario envía el formulario.
5. **Enviar Correo Electrónico:** La plataforma envía un correo electrónico con los datos del formulario.
6. **Mostrar Confirmación:** La plataforma muestra una ventana emergente confirmando que el correo ha sido enviado y recarga la página.

Diagrama de Caso de Uso

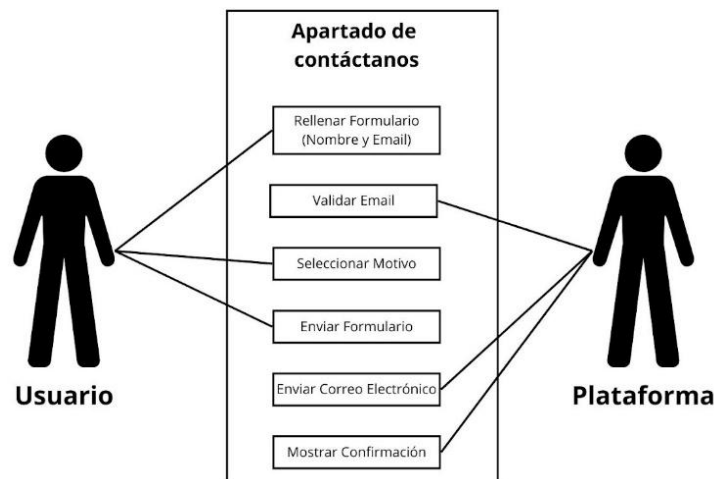


Figura 2.5 Diagrama de Caso de Uso: Apartado de Contáctanos

Caso de Uso: Realizar Evaluaciones de Dislexia

El usuario accede al módulo de evaluaciones de la plataforma con el propósito de iniciar el proceso de evaluación de dislexia. Para garantizar el uso responsable del sistema y la correcta

asociación de los resultados, la plataforma exige que el usuario recorra una serie de pasos antes de comenzar con las pruebas.

Actores

- Usuario: La persona que desea realizar las evaluaciones de dislexia.
- Plataforma: El sistema que se encarga de la plataforma web.

Flujo principal:

- Seleccionar "Evaluaciones"
- Aceptar Términos y Condiciones
- Rellenar Formulario de Inicio de Sesión
- Validar Credenciales
- Redirigir a Página Antes de Iniciar

En la Figura 2.6 se muestra el diagrama de caso de uso correspondiente, en el que se representan los actores involucrados y las interacciones necesarias para acceder al módulo de evaluaciones de dislexia.

Diagrama de caso de Uso

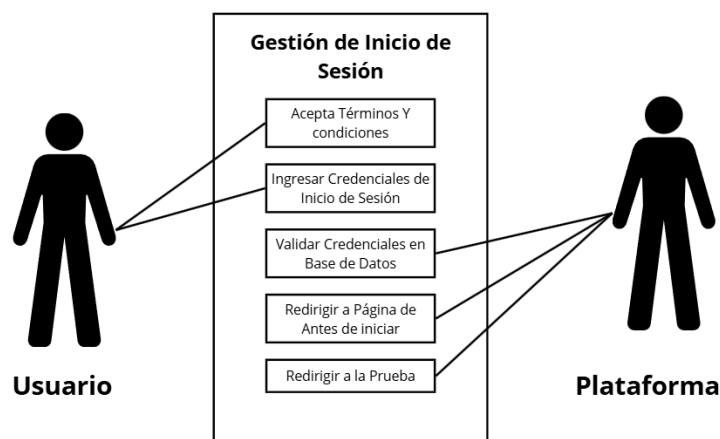


Figura 2.6 Diagrama de Caso de Uso: Realizar Evaluaciones de Dislexia

Caso de uso: Generación de Reporte de Evaluación

Es el proceso mediante el cual el usuario obtiene el reporte final de resultados después de concluir una evaluación en la plataforma. El objetivo principal es permitir que la persona que aplicó la prueba descargue un documento en formato PDF que resume el resultado del pre-diagnóstico junto a las recomendaciones básicas asociadas.

Actores

- Usuario: La persona que culminó la evaluación
- Plataforma: El sistema que se encarga del sistema web

Flujo principal:

- Usuario clikea ver resultados una vez finalizada la prueba
- Es dirigido al reporte
- Usuario clikea descargar reporte en pdf
- Reporte es descargado en pdf

En la Figura 2.7 se muestra el diagrama de caso de uso correspondiente, donde se representan los actores involucrados y las interacciones necesarias para la generación y descarga del reporte de evaluación.

Diagrama de Caso de Uso

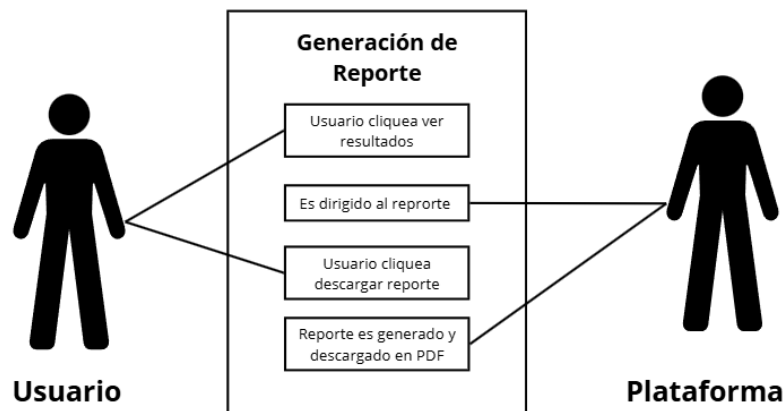


Figura 2.7 Diagrama de Caso de uso: Generación de Reporte de Evaluación

2.1.2 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales describen los servicios que debe ofrecer la plataforma Dislexia Kids enfocándonos en el usuario final. En las Tablas 1 a 11 se detallan estos requerimientos, organizados por apartados informativos, de pruebas y de contacto, mientras que en las Figuras 2.1 a 2.7 se muestran los diagramas de caso de uso que representan de forma gráfica las interacciones principales entre los usuarios y el sistema.

1.- Apartado informativo

Tabla 1 Requerimiento Funcional 1.1 - Definición y características de la dislexia

Identificador de requerimiento	RF-1.1
Nombre del requerimiento	Definición y características de la dislexia
Características	La información sobre la dislexia debe ser clara y accesible
Descripción del requerimiento	Incluir una definición precisa y detallada de la dislexia, junto con sus características principales
Prioridad del requerimiento	Alta

Tabla 2 Requerimiento Funcional 1.2 - Causas de la dislexia

Identificador de requerimiento	RF-1.2
Nombre del requerimiento	Causas de la dislexia
Características	La información debe estar basada en estudios científicos recientes
Descripción del requerimiento	Incluir una explicación detallada de las posibles causas de la dislexia
Prioridad del requerimiento	Baja

Tabla 3 Requerimiento Funcional 1.3 - Consecuencias de la dislexia

Identificador de requerimiento	RF-1.3
Nombre del requerimiento	Consecuencias de la dislexia
Características	Debe incluir estadísticas y ejemplos de impacto en la vida diaria
Descripción del requerimiento	Proporcionar información sobre cómo la dislexia afecta a las personas en su vida diaria y en el ámbito educativo

Prioridad del requerimiento	Baja
-----------------------------	------

Tabla 4 Requerimiento Funcional 1.4 - Mitos sobre la dislexia

Identificador de requerimiento	RF-1.4
Nombre del requerimiento	Mitos sobre la dislexia
Características	Desmentir conceptos erróneos comunes
Descripción del requerimiento	Incluir una sección que desmienta los mitos comunes sobre la dislexia con evidencia científica
Prioridad del requerimiento	Baja

Tabla 5 Requerimiento Funcional 1.5 - Contáctanos

Identificador de requerimiento	RF-1.5
Nombre del requerimiento	Contáctanos
Características	Añadir los medios para contactarse

Descripción del requerimiento	Deberá incluir el apartado de contáctanos en el cual se podrá expresar su opinión
Prioridad del requerimiento	Baja

Tabla 6 Requerimiento Funcional 1.6 - Términos y condiciones

Identificador de requerimiento	RF-1.6
Nombre del requerimiento	Términos y Condiciones
Características	Mostrar apartado de Términos y condiciones
Descripción del requerimiento	Dar a conocer a los usuarios el uso que se le dará a la información proporcionada.
Prioridad del requerimiento	Baja

2.- Apartado de pruebas

Tabla 7 Requerimiento Funcional 2.2.1 - Resultados de pruebas

Identificador de requerimiento	RF-2.2.1
--------------------------------	----------

Nombre del requerimiento	Resultados de pruebas
Características	Diagnóstico según resultados
Descripción del requerimiento	Las pruebas deben arrojar el tipo de dislexia y el grado
Prioridad del requerimiento	Alta

Tabla 8 Requerimiento Funcional 2.2.2 – Recomendaciones basadas en pruebas

Identificador de requerimiento	RF-2.2.2
Nombre del requerimiento	Recomendaciones basadas en pruebas
Características	Recomendaciones personalizadas
Descripción del requerimiento	Proporcionar recomendaciones basadas en los resultados de las pruebas
Prioridad del requerimiento	Alta

Tabla 9 Requerimiento Funcional 2.2.3 - Reporte final de prueba

Identificador de requerimiento	RF-2.2.3
Nombre del requerimiento	Reporte final de prueba
Características	Resultados de las pruebas
Descripción del requerimiento	Proporciona el resultado de las pruebas en un documento en pdf
Prioridad del requerimiento	Alta

3.- Apartado de contacto

Tabla 10 Requerimiento Funcional 3.1 - Catálogo de asociaciones

Identificador de requerimiento	RF-3.1
Nombre del requerimiento	Catálogo de asociaciones
Características	Información actualizada y completa
Descripción del requerimiento	Crear un catálogo detallado de asociaciones relacionadas con el tratamiento de dislexia

Prioridad del requerimiento	Alta
-----------------------------	------

Tabla 11 Requerimiento Funcional 3.2 - Ubicación de asociaciones

Identificador de requerimiento	RF-3.2
Nombre del requerimiento	Ubicación de asociaciones
Características	Organización geográfica
Descripción del requerimiento	Organizar el catálogo de asociaciones de acuerdo con la ubicación geográfica
Prioridad del requerimiento	Baja

2.1.3 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales establecen las condiciones de calidad bajo las cuales deben operar las funcionalidades anteriores, incluyendo aspectos de rendimiento, seguridad, usabilidad y disponibilidad. En la Tabla 12 – 17 correspondientes a los requerimientos no funcionales se listan estas condiciones, indicando para cada una su descripción, categoría y nivel de prioridad, con el

objetivo de garantizar que la plataforma no solo funcione correctamente, sino que también sea rápida, segura y fácil de usar para su público objetivo.

Tabla 12 Requerimiento No Funcional 1 - Usabilidad

Identificador de requerimiento	RNF-1
Nombre del requerimiento	Usabilidad
Características	Interfaz intuitiva
Descripción del requerimiento	La interfaz debe ser fácil de usar y de navegar para todos los usuarios
Prioridad del requerimiento	Alta

Tabla 13 Requerimiento No Funcional 2 - Responsividad y Compatibilidad

Identificador de requerimiento	RNF-2
Nombre del requerimiento	Accesibilidad del carrusel/paginado de pruebas
Características	Responsividad y compatibilidad
Descripción del requerimiento	El carrusel o paginado debe ser responsivo y accesible en diferentes dispositivos

Prioridad del requerimiento	Alta
-----------------------------	------

Tabla 14 Requerimiento No Funcional 3 - Rendimiento

Identificador de requerimiento	RNF-3
Nombre del requerimiento	Rendimiento
Características	Tiempo de carga óptimo
Descripción del requerimiento	El tiempo de carga de cada apartado debe ser menor a 2 segundos
Prioridad del requerimiento	Alta

Tabla 15 Requerimiento No Funcional 4 - Seguridad

Identificador de requerimiento	RNF-4
Nombre del requerimiento	Seguridad
Características	Protección de datos personales

Descripción del requerimiento	La información personal recogida en las pruebas debe ser almacenada de manera segura cumpliendo con las normativas de protección de datos
Prioridad del requerimiento	Alta

Tabla 16 Requerimiento No Funcional 5 - Compatibilidad

Identificador de requerimiento	RNF-5
Nombre del requerimiento	Compatibilidad
Características	Multinavegador
Descripción del requerimiento	La plataforma debe ser compatible con los navegadores web más utilizados (Chrome, Firefox, Safari, Edge)
Prioridad del requerimiento	Media

Tabla 17 Requerimiento No Funcional 6 - Mantenibilidad

Identificador de requerimiento	RNF-6
--------------------------------	-------

Nombre del requerimiento	Mantenibilidad
Características	Código bien documentado
Descripción del requerimiento	El código debe estar bien documentado para facilitar las actualizaciones y el mantenimiento de la plataforma
Prioridad del requerimiento	Media

2.2 Diseño de la plataforma

Gracias al análisis de las necesidades del usuario y de la plataforma, el equipo obtuvo una visión completa y se nos permitió entender mejor el proyecto y es entonces donde fue prudente iniciar con el diseño de esta, desde la arquitectura de la plataforma, su base de datos y su interfaz de usuario.

2.2.1 Diseño de la arquitectura

El diseño de la arquitectura nos ayudó a definir en donde programaríamos nuestra plataforma, lenguajes de programación a ocupar, que servicios internos y externos se ocuparían y como interactuaría la aplicación con el usuario desde tres puntos de vista diferentes para así tener un panorama aún más completo. Se realizó el diseño desde 3 enfoques distintos:

Vista Lógica

La vista lógica se centra en la organización del código en componentes y módulos que interactúan, independientemente de dónde se ejecuten. Se utiliza el concepto de servicios o

microservicios para describir la funcionalidad de la API en Express Js. En la Figura 2.8 se ilustra esta vista lógica, mostrando la relación entre el frontend y los diferentes servicios de la API.

Módulo de Interfaz de Usuario (React + Vite): Este es el cliente (frontend). Se encarga de la presentación y la interacción con el usuario.

- **Componentes de Contenido:** Renderizan las páginas estáticas como Inicio, Acerca de y Artículos.
- **Componentes de Evaluación:** Gestionan el flujo de la prueba, los formularios, el temporizador y la visualización de preguntas.
- **Componentes de Navegación:** Orquestan la transición entre las diferentes vistas y módulos.

Servicio de Autenticación (Express.js): Un servicio de la API que gestiona la recolección de datos iniciales del usuario (alias y correo). Su responsabilidad principal es validar y preparar estos datos para el servicio de evaluaciones.

Servicio de Evaluaciones (Express.js): El servicio principal de la aplicación. Recibe los datos de la prueba desde el frontend (tiempos, aciertos o intentos) y se encarga de:

- **Lógica de Negocio:** Aplica las reglas y algoritmos para el pre-diagnóstico.
- **Procesamiento de Datos:** Calcula el puntaje final basado en métricas.
- **Orquestación:** Llama al Servicio de Resultados una vez que el pre-diagnóstico está listo.

Servicio de Catálogo (Express.js): Un servicio con su propio endpoint dedicado a la consulta y gestión de la información de las instituciones relacionadas a la dislexia. Este servicio interactúa directamente con la base de datos para obtener los datos.

Servicio de Resultados (Express.js): Su función es generar el documento de pre-diagnóstico. Recibe los datos del **Servicio de Evaluaciones** y los utiliza para generar un PDF descargable. También se comunica con el **Servicio de Notificaciones** para enviar el reporte.

Servicio de Notificaciones (Nodemailer): Es un componente externo, pero crítico para la lógica. Provee la funcionalidad para enviar correos electrónicos al usuario, asegurando que el reporte del pre-diagnóstico sea entregado.

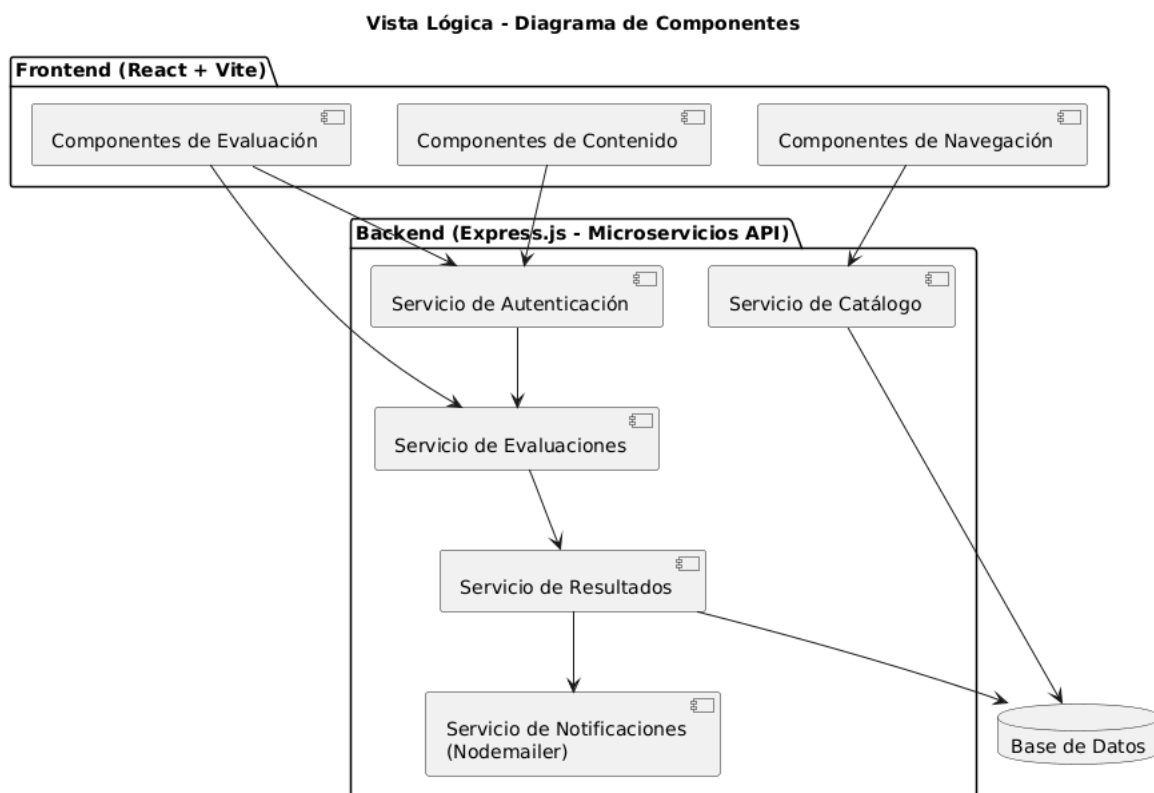


Figura 2.8 Diagrama de Componentes de Distexia Kids (Vista Lógica)

Vista de comportamiento

Esta vista describe la interacción dinámica entre las tecnologías de la plataforma en tiempo de ejecución. El flujo principal es el de las evaluaciones:

1. **Activación de la Vista:** El usuario navega a la URL /evaluacion en el navegador. La aplicación de React/Vite renderiza el componente de la vista de evaluación.
2. **Envío de Datos:** El usuario completa el formulario de alias y correo. Al presionar "Iniciar Prueba", el componente de React envía una solicitud POST a un endpoint de la API de Express (/api/usuarios/registrar).
3. **Inicio de la Prueba:** La API de Express valida los datos, y el frontend de React renderiza la primera prueba. Se inicia la captura de datos y el temporizador en el lado del cliente.
4. **Transacciones de Datos:** Con cada prueba, el componente de React envía los resultados (tiempos, respuestas o intentos) a la API de Express (por ejemplo,4 POST /api/evaluaciones/prueba1/resultados). La API procesa estos datos y, al finalizar las 4 pruebas, el **Servicio de Evaluaciones** consolida la información y la pasa al **Servicio de Resultados**.
5. **Generación de Reporte:** El **Servicio de Resultados** genera un archivo PDF y almacena un registro de la evaluación en MongoDB.
6. **Notificación Asíncrona:** El **Servicio de Resultados** activa una llamada al **Servicio de Notificaciones (Nodemailer)**. Este proceso es asíncrono; el usuario no tiene que esperar a que se envíe el correo para continuar.
7. **Finalización:** La API de Express responde a la última solicitud con un JSON que contiene la URL para descargar el reporte. El frontend de React muestra esta opción al usuario.

En la Figura 2.9 se ilustra esta vista, donde se muestra cómo el frontend y los distintos servicios de la API intercambian información a lo largo del proceso.

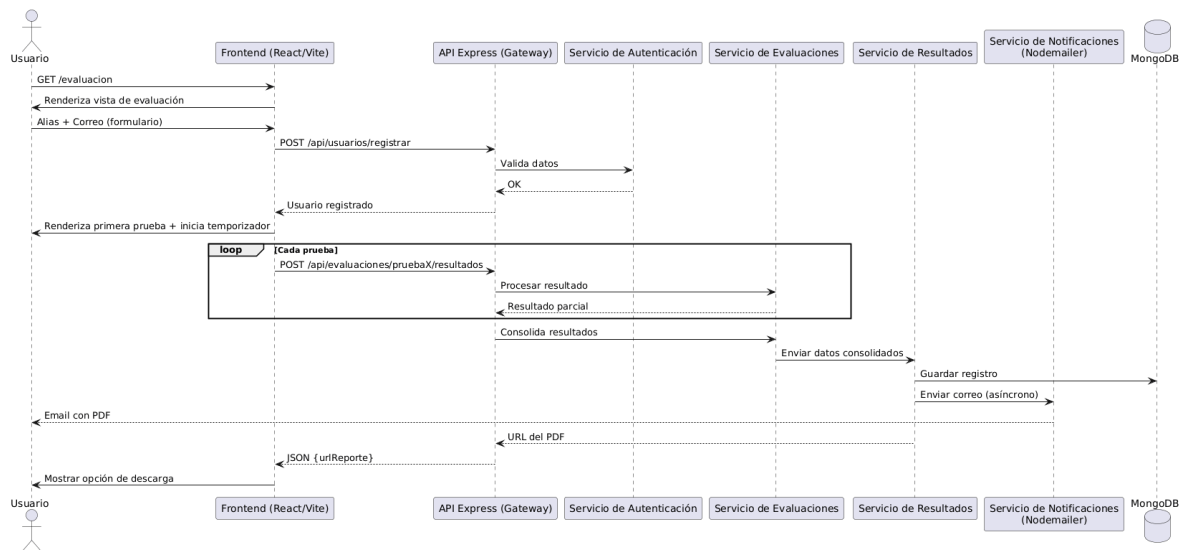


Figura 2.9 Diagrama de Secuencia de Dislexia Kids (Vista de Comportamiento)

Vista Física

Nos permitió enfocarnos a como distribuir nuestra aplicación en la web y que servicios externos era necesario comunicar para su funcionamiento.

Nodo 1: Cliente (Frontend):

Un cliente web monolítico y estático que se ejecuta en el navegador del usuario. Su función es renderizar la interfaz y manejar la lógica de la vista. Se comunica con el **Nodo 2** a través de solicitudes HTTP/HTTPS. Servicio alojado en Vercel.

Tecnologías: React, Vite, Tailwind CSS.

Nodo 2: Servidor de API (Backend):

Un servidor de aplicación que aloja todos los servicios lógicos (Autenticación, Evaluaciones, Resultados, etc.). Actúa como una puerta de entrada que recibe las solicitudes del frontend y las procesa. Es el único componente que interactúa con la base de datos y los servicios externos. Servicio alojado en Vercel.

Tecnologías: Express.js.

Nodo 3: Servidor de Base de Datos:

Un servidor de base de datos NoSQL que almacena la información de las instituciones y los registros de las evaluaciones. Está separado del **Nodo 2** para optimizar el rendimiento y la seguridad.

Tecnologías: MongoDB.

Nodo 4: Servicio de Correo Externo:

Una librería de Node.js que se ejecuta dentro del **Nodo 2** pero se conecta a un servidor SMTP externo (por ejemplo, Gmail, o un servicio de correo profesional) para enviar correos electrónicos de manera fiable.

Tecnologías: Nodemailer.

En la Figura 2.10 se muestra el diagrama de esta vista física, donde se observan los distintos nodos que conforman la infraestructura de la plataforma y las comunicaciones entre ellos.

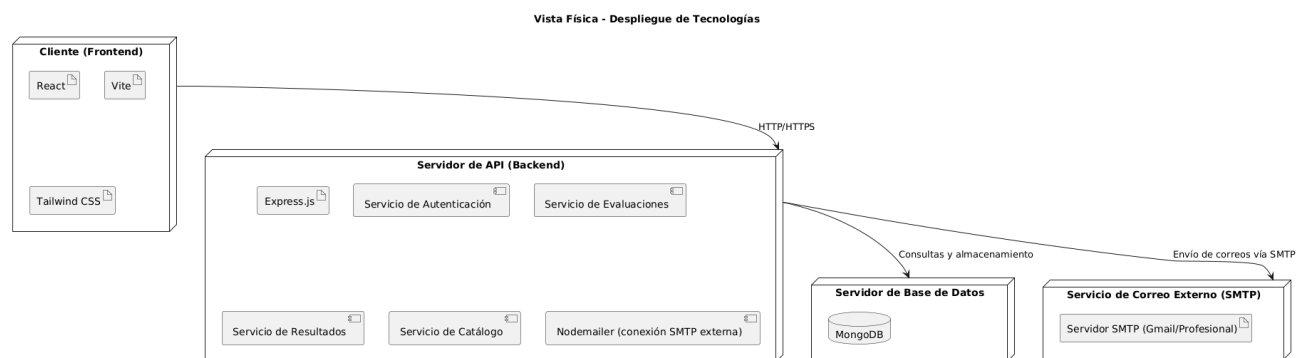


Figura 2.10 Diagrama de Despliegue de Dislexia Kids (Vista Física)

2.2.2 Diseño de base de datos

Se pensó en una base de datos sencilla y accesible donde el proceso de creación se basó en el principio de Agregados y Patrones de Acceso a Datos.

Paso 1. Identificar y definir las entidades junto a sus propiedades

Se identificaron las dos entidades clave en el sistema:

1. ResultadoTest: La unidad central de información sobre la prueba de un usuario.
2. Institution: La información de recursos de ayuda o apoyo para la sección de Instituciones dentro de la plataforma

Paso 2. Aplicar el Patrón de Agregados

El objetivo principal de esta colección es mostrar el resultado completo de la prueba que realiza un usuario rápidamente. Para lograr esto, se utilizó el patrón de Embedding (Anidamiento).

Entidad	Datos Agregados	Justificación NoSQL
ResultadoTest	results (puntajes individuales) y reporteFinal (diagnóstico y recomendaciones).	Estos datos siempre se consultan juntos cuando se busca el resultado de un usuario. Anidarlos evita la necesidad de hacer múltiples consultas (joins), optimizando la velocidad de lectura.

Institution	Es un documento plano.	Contiene información estática y autocontenida sobre un recurso.
-------------	------------------------	---

Paso 3. Definir estrategia de relaciones

No fue necesario la implementación de relaciones ya que las entidades son independientes entre sí.

Descripción del Modelo NoSQL

La base de datos utilizada en la plataforma corresponde a un modelo NoSQL orientado a documentos, diseñado para optimizar la velocidad de las consultas y facilitar el acceso. En la Figura 2.11 se muestra el esquema de esta base de datos, donde se aprecia la estructura de las colecciones y los campos principales que permiten organizar y recuperar los datos de manera eficiente.

Modelo ResultadoTest

Es la colección central y representa un Agregado (un grupo de datos relacionados que se tratan como una unidad). Tiene como propósito almacenar el registro completo de la prueba de un usuario. Útil para ver todos los datos de la prueba, la aplicación solo necesita hacer una consulta al documento.

Campos de Identificación: email y userId (para buscar el documento del usuario).

Anidamiento (Embedding): Contiene dos subdocumentos clave:

- **results:** Mantiene los puntajes brutos de cada sub-prueba (prueba1, prueba2, etc.).

- **reporteFinal:** Contiene el resultado del diagnóstico procesado (puntajeFinal, resultadoDiagnostico, detalles y una lista de recomendaciones).

Modelo Institution

Es la colección funciona como un catálogo de recursos cuyo propósito es almacenar los datos de contacto y descripción de instituciones externas.

Optimización: Incluye un índice de texto (nombre, descripcion) para permitir búsquedas rápidas de texto completo cuando un usuario busca una institución por tema o nombre.

Modelo de Base de Datos NoSQL (MongoDB/Mongoose)

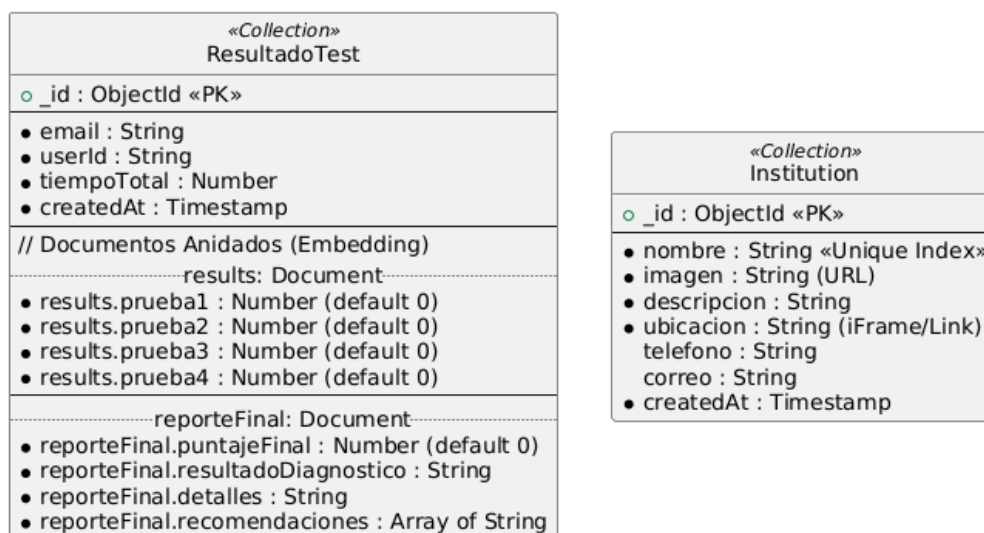


Figura 2.11 Modelo de Base de Datos NoSQL de Dislexia Kids

2.2.3 Diseño de interfaz de usuario (UI)

2.3 Desarrollo e Implementación de la plataforma

Con ayuda de nuestras etapas de análisis y diseño logramos marcar un camino que nos dirigió al desarrollo general de la plataforma, donde la piedra angular del proyecto fue la arquitectura planteada. La arquitectura indica que la interfaz de usuario debe ser independiente de

cualquier regla de negocio establecida, ya que estas son dadas por nuestro backend, también nos indica que tenemos diferentes servicios con su propio fin y que además tienen la capacidad de comunicarse entre ellas.

2.3.1 Etapa Inicial

El ambiente de desarrollo que el equipo eligió fue Visual Studio Code ya que además de ser una herramienta simple y ligera, tiene integración con GitHub la cual nos permite conectarnos a nuestro repositorio online y al mismo tiempo, Visual Studio Code, nos brinda la capacidad de levantar servicios desde la terminal del sistema y así probar los cambios desde nuestros ordenadores.

Dentro de la etapa inicial tuve un papel importante, este consistió en la inicialización del proyecto, que fue desde la creación del repositorio para sincronizarlo con GitHub, la inicialización del proyecto con React y Vite que incluía la arquitectura de organización de archivos acompañado de la api principal en Express js que administra los servicios dentro de la plataforma.

En las Figuras 2.12, 2.13 y 2.14 se muestra el repositorio del proyecto Dislexia Kids en GitHub, donde se evidencia la estructura base del código y el control de versiones implementado desde las primeras fases de desarrollo.

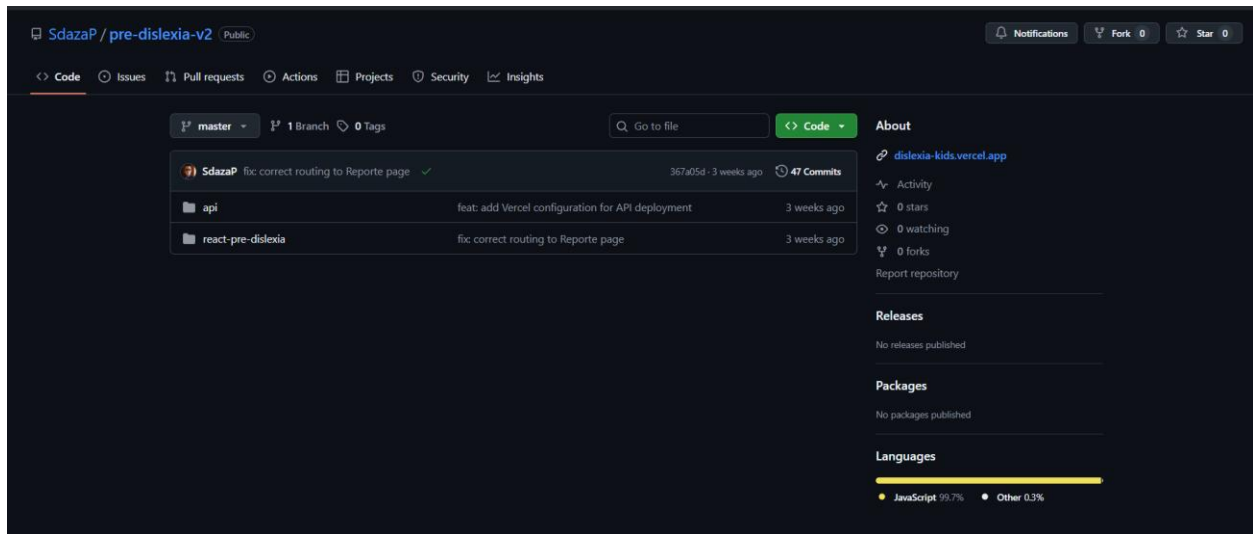


Figura 2.12 Repositorio en GitHub de Dislexia Kids

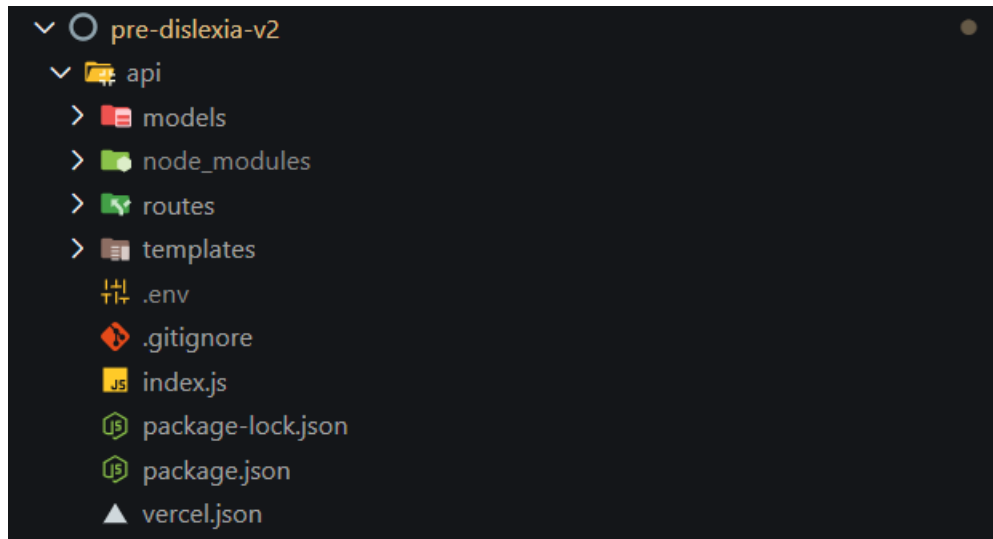


Figura 2.13 Estructura de Carpetas de la API del Proyecto

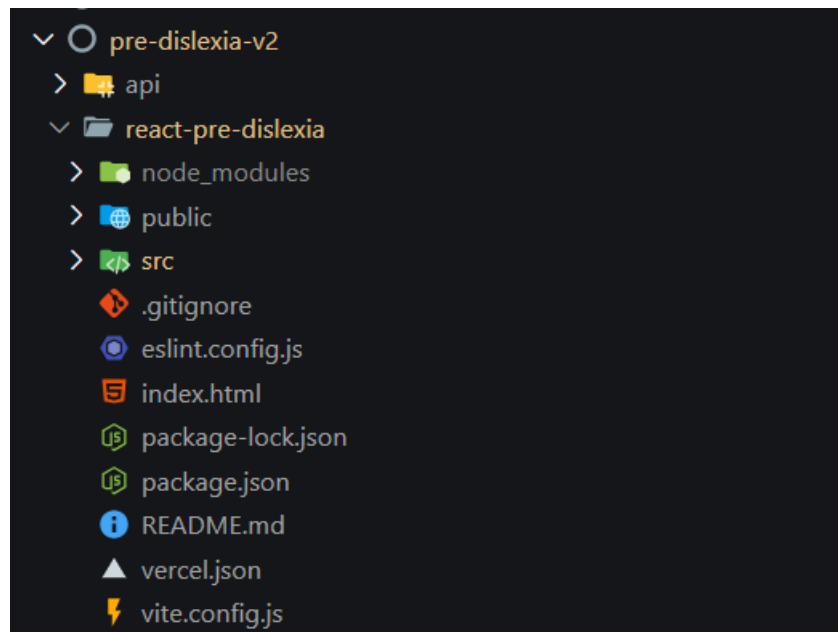


Figura 2.14 Estructura de Carpetas del Frontend del Proyecto

Durante el análisis se dio la idea de que todos pudieran probar la plataforma con cada cambio realizado, por lo que se tomó como base el uso de nuestro repositorio de GitHub, el cual contiene todo el código y las indicaciones para que en diferentes maquinas la plataforma fuera funcional, pero había un problema, las personas que no eran parte del equipo de desarrollo no iban a recopilar los cambios en cada actualización.

La solución a este problema nos llevó a seguir practicas relacionadas a DevOps y planteamos despliegues automatizados en un servidor de Vercel. Este servicio de alojamiento nos permitió mantener disponible la base de nuestro repositorio de GitHub y con cada actualización se realizaban despliegues automáticos, lo que permitía que los cambios estuvieran disponibles y nos daba la oportunidad a los desarrolladores de encontrar problemas que se pudieran dar en el ambiente de producción. En la Figura 2.15 se muestra el despliegue del frontend de la plataforma Dislexia Kids en Vercel, donde se observa el proyecto publicado y accesible vía web.

Al final, el planteamiento de la arquitectura de la plataforma nos llevó a que tanto el Frontend en React y el Backend en Express js fueran habilitados por separado dentro de la plataforma de Vercel. En la Figura 2.16 se presenta el despliegue de la API de la plataforma en Vercel, evidenciando la configuración del servicio backend que atiende las solicitudes provenientes del cliente. Dicha acción fue parte de la inicialización del proyecto.

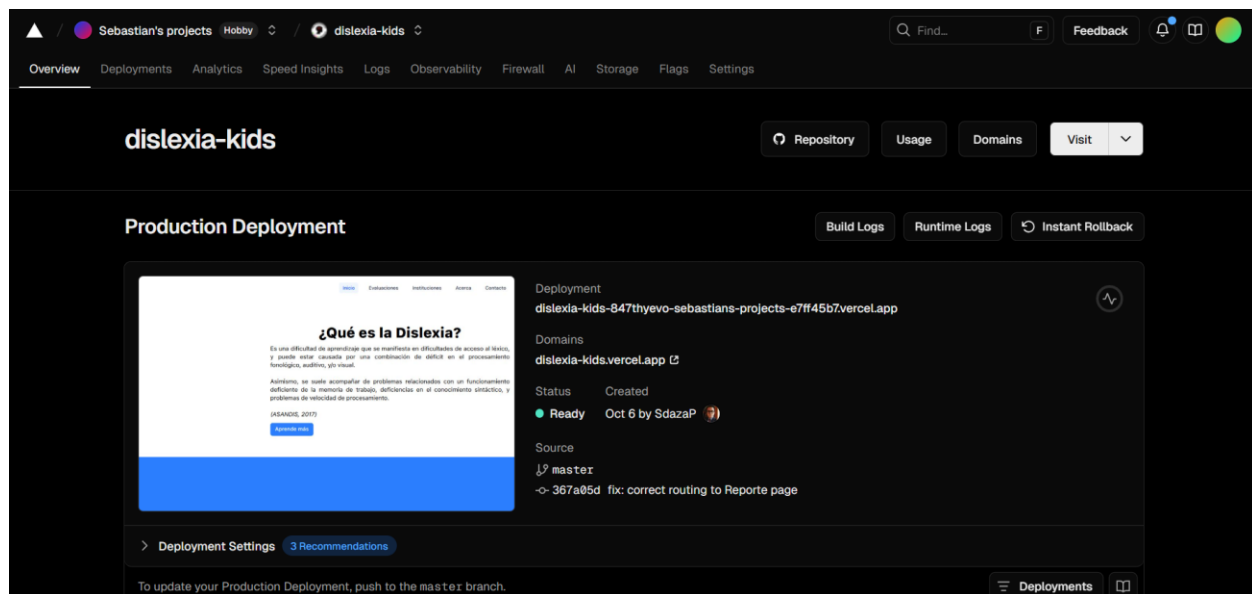


Figura 2.15 Despliegue de la Plataforma Dislexia Kids en el Servicio de Hosting Vercel

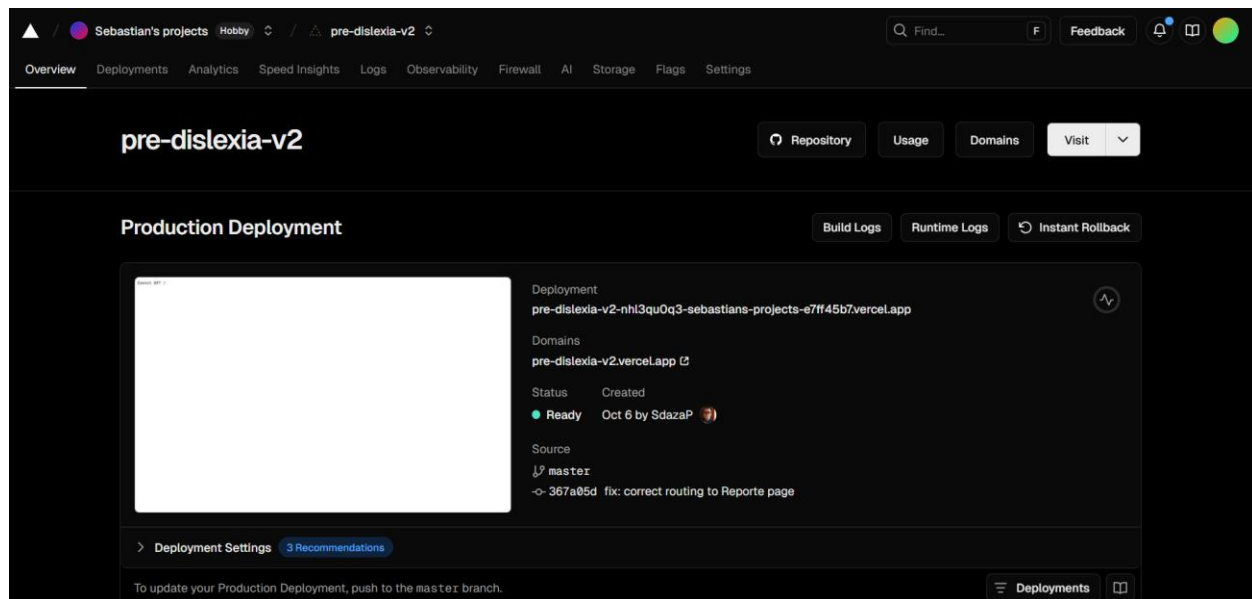


Figura 2.16 Despliegue de la API de la Plataforma Distexia Kids en el Servicio de Hosting Vercel

2.3.2 Desarrollo de la interfaz de usuario

Con la inicialización del proyecto, cada integrante del equipo de desarrollo pudo realizar una sección diferente de la plataforma de acuerdo con los Sprints establecidos previo al desarrollo.

La principal consideración para la codificación de la interfaz fue que todo el equipo dentro del desarrollo del proyecto fue el uso de un Layout, necesario para cada una de las páginas dentro de la plataforma, este contiene la barra de navegación y el pie de página. Se desarrollo con la idea de evitar la reutilización de código, así como de la sobrecarga en componentes donde era necesario.

En la Figura 2.17 se muestra la estructura de carpetas asociada al Layout dentro del proyecto, donde se aprecia la organización de los archivos que definen la navegación y el contenedor principal de la interfaz.

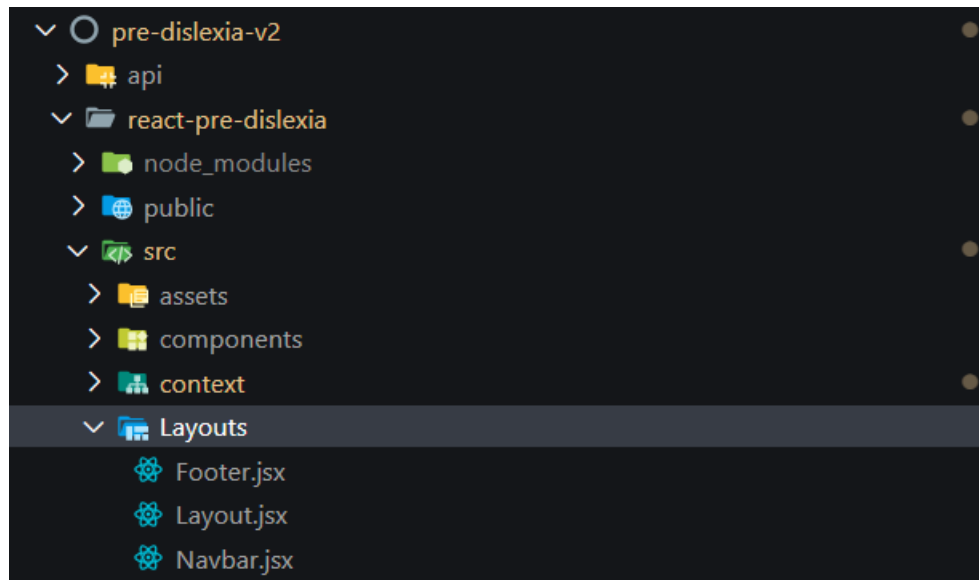


Figura 2.17 Estructura de Carpetas (Layout)

La sección del formulario de Contacto fue parte de mis actividades, dentro de esta sección se desarrolló la interfaz de usuario con respecto al prototipo realizado en la etapa de diseño, con esto, el desarrollo fue sencillo de seguir además de que tenía experiencia en el maquetado con Tailwind, herramienta ocupada para los estilos visuales de la interfaz de usuario. Al terminar la interfaz de usuario fue necesario implementar el servicio de Nodemailer, esta etapa fue importante debido a que el servicio también es necesario para el funcionamiento del envío del reporte de pre-diagnostico, al configurar bien este servicio se creó una ruta específica en la api de express js para dentro incluir la lógica para el envío del correo.

Un elemento que no se tomó en cuenta durante el diseño de la interfaz fue la plantilla para el correo por lo que se generó con libertad sin desapegarse del diseño de la página, posterior a esto ya se tenían los elementos para vincular la api con la interfaz de usuario.

Al tener la interfaz de usuario lista y al hacer pruebas de funcionamiento a la api con ayuda de la herramienta llamada Postman, se codifico la implementación dentro de la interfaz para

finalmente hacer pruebas de funcionamiento de las rutas en el ordenador personal y posterior en el servicio de Vercel.

En la Figura 2.18 se muestra una de estas pruebas, donde se aprecia el envío del formulario de contacto mediante una petición HTTP y la respuesta satisfactoria de la API

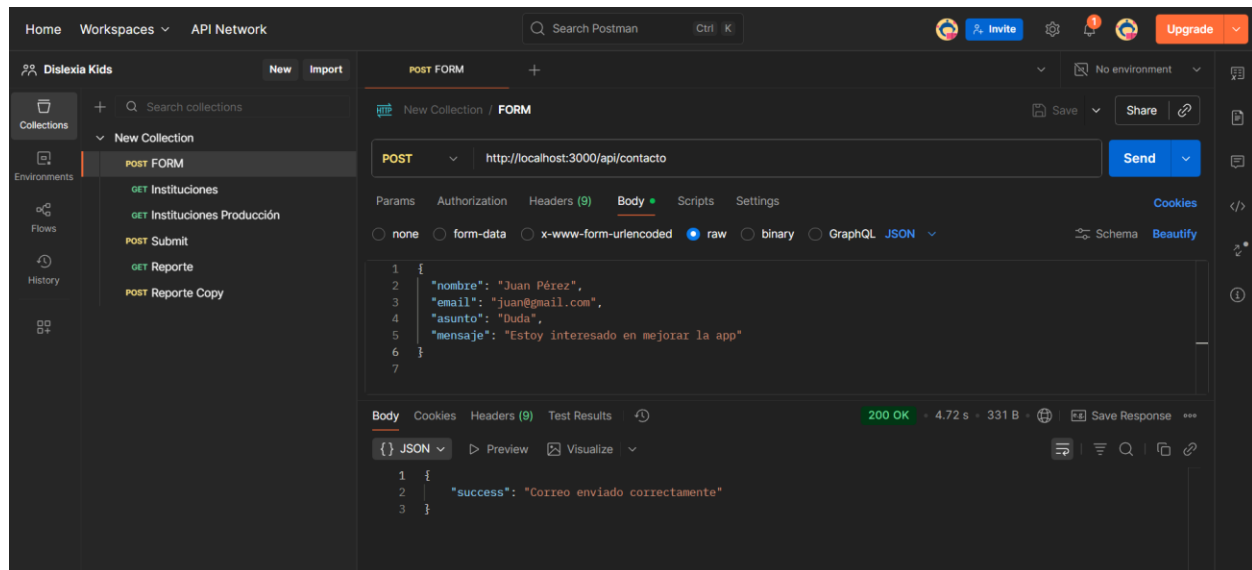


Figura 2.18 Prueba de Envío del Formulario de Contacto mediante Postman en la API

Al separar los cambios del sistema en módulos, se facilitó la integración de cambios debido a que muchas de los módulos no dependían de otros módulos ni de sus funcionalidades o servicios, a diferencia del servicio de correo que se integró junto al formulario de contacto para posterior ser usado por el servicio de reportes. Un ejemplo de un módulo independiente dentro del proyecto fue el desarrollo del **catálogo de instituciones**, este módulo fue diseñado para ser independiente de cualquier otro modulo o servicio dentro del sistema haciendo que su desarrollo fuera en paralelo con otras actividades relacionadas a este módulo, dichas actividades fueron:

- Desarrollo de la Interfaz de usuario con datos simulados.
- Creación del modelo de base de datos en Express js.

- Creación del endpoint de la api para consulta de los datos.
- Implementación de api dentro de la interfaz de usuario.

El módulo más importante del proyecto fue el de **Evaluaciones**, aquí es donde encontramos la explicación de a cada una de las pruebas, el direccionamiento para registrarse y realizar las pruebas, generar el pre-diagnóstico y enviar el reporte de pre-diagnostico al correo del usuario. Este fue el módulo en el que se necesitó la colaboración activa de cada uno de los integrantes de desarrollo, las tareas para el desarrollo de este módulo fueron:

- Desarrollo de interfaces

Para el desarrollo de las interfaces se siguió el diseño planteado previamente en la fase de diseño y se clasificaron en una carpeta donde se tendría todo el módulo de Evaluaciones y no perder de vista las interfaces relacionadas a este módulo.

En la Figura 2.19 se muestra la estructura de carpetas correspondiente al módulo de Evaluaciones, donde se aprecian las páginas asociadas al proceso de pre-diagnóstico.

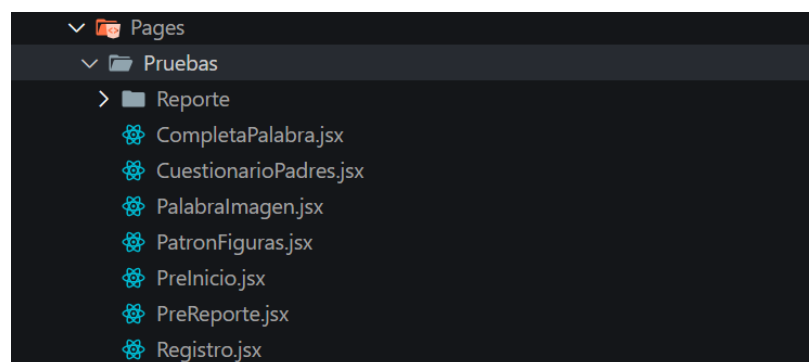


Figura 2.19 Estructura de Carpetas de Evaluaciones

Dentro de estas interfaces se consideró la validación de caracteres y la obtención de los datos para posterior conectarlo con nuestra api de manera sencilla.

- Creación del modelo de datos

El modelo fue creado en la fase de diseño y se consideraron cada uno de los puntos para su codificación que fueron: email, resultados (de cada prueba), tiempo y reporte final que incluye puntaje final, resultado de diagnóstico, detalles y recomendaciones.

Al crear el modelo podemos administrarlo dentro de nuestra plataforma la cual es MongoDB.

En la Figura 2.20 se muestra el despliegue de la base de datos de la plataforma Dislexia Kids en MongoDB

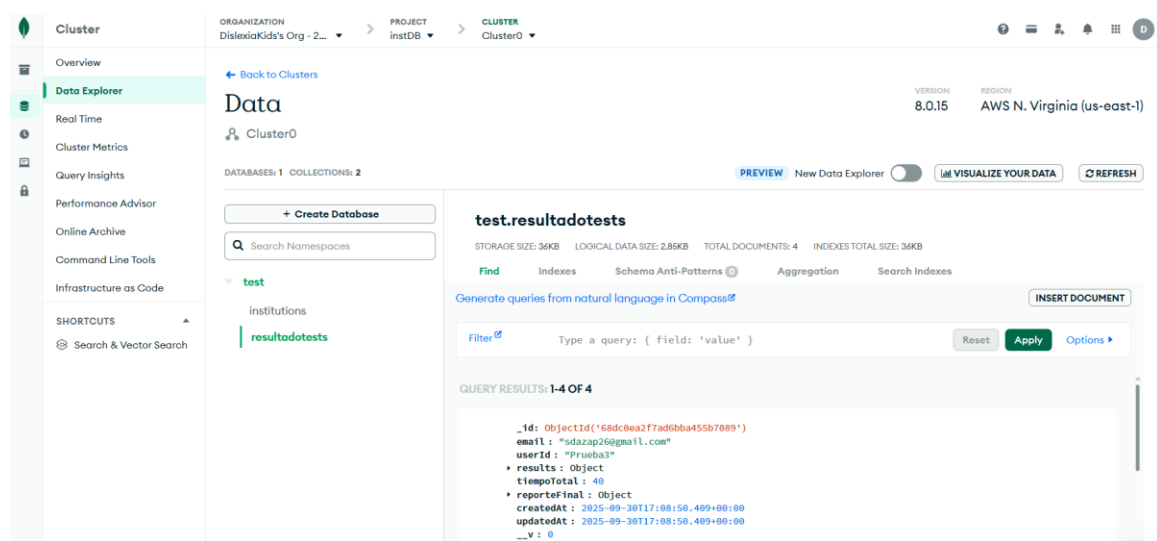


Figura 2.20 Despliegue de la Base de Datos de la Plataforma Dislexia Kids en MongoDB

- Creación de la API

Recordemos que nuestra API se encarga de recibir y solicitar los datos que son mandados o solicitados por nuestra interfaz de usuario. El endpoint creado para nuestro módulo de Evaluaciones se encarga de cada una de las tareas de este módulo:

- Envío de evaluación a la api: Recibe userId, email, los aciertos de cuatro pruebas y tiempoTotal; calcula promedio, puntajes de precisión y velocidad, puntaje final, resultado diagnósticos, genera detalles y recomendaciones, y realiza todo en una sola operación.

Al final, devuelve un objeto diagnostico listo para renderizar en la pantalla de prediagnóstico.

- Obtener resultado por correo: Permite recuperar el diagnóstico más reciente por correo, devolviendo fecha, reporteFinal, resultados y tiempoTotal.
- Enviar correo: Busca el diagnóstico más reciente y envía el correo con el HTML generado

Para probar que nuestro endpoint funcionara de forma correcta fue necesario el uso de nuestra herramienta de pruebas que es postman. En la Figura 2.21 se muestra la prueba de solicitud de reporte, en la Figura 2.22 se observa la prueba de envío del reporte por correo electrónico y en la Figura 2.23 se presenta la prueba de envío de resultados de evaluación, todas ellas ejecutadas mediante Postman sobre la API del módulo de Evaluaciones.

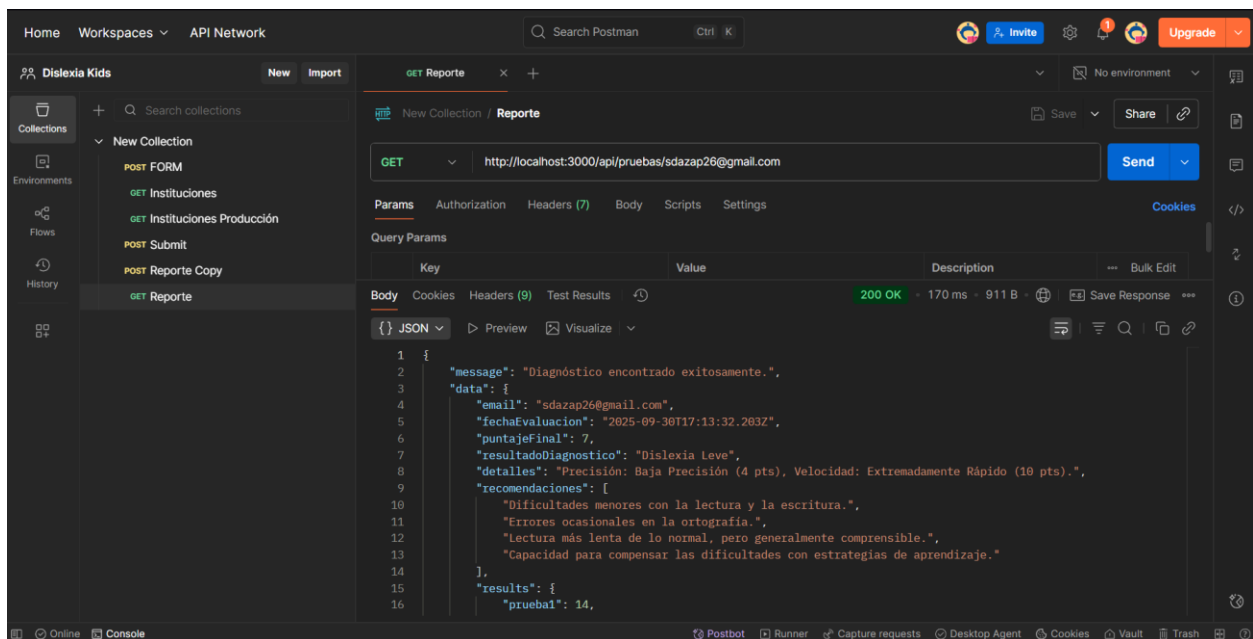


Figura 2.21 Prueba de Solicitud de Reporte mediante Postman en la API

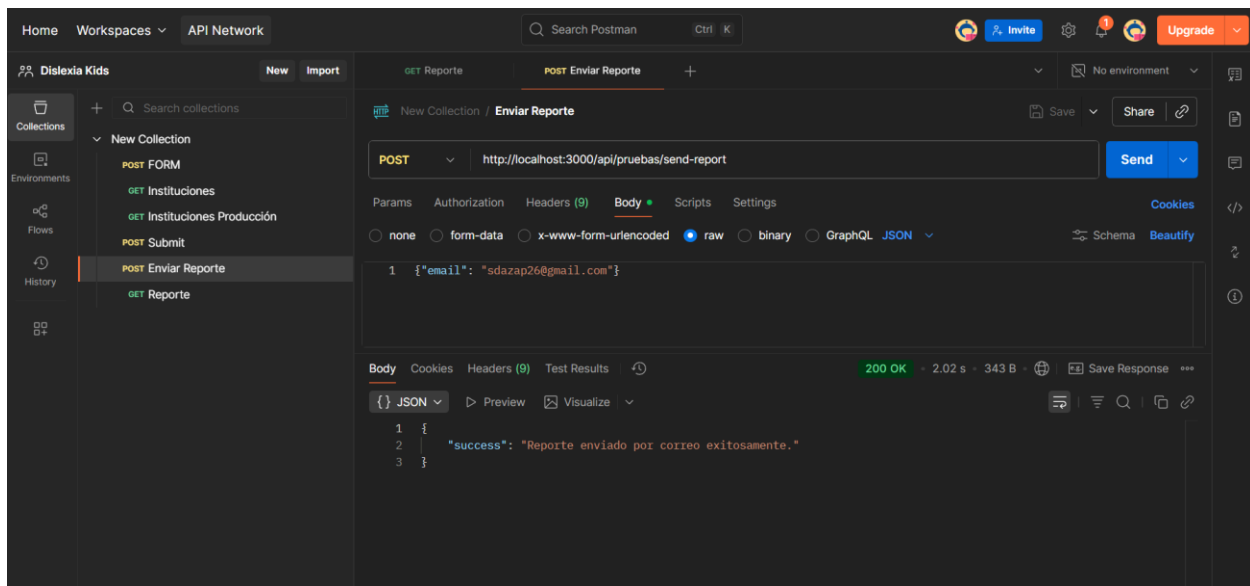


Figura 2.22 Prueba de Envío de Reporte por correo electrónico mediante Postman en la API

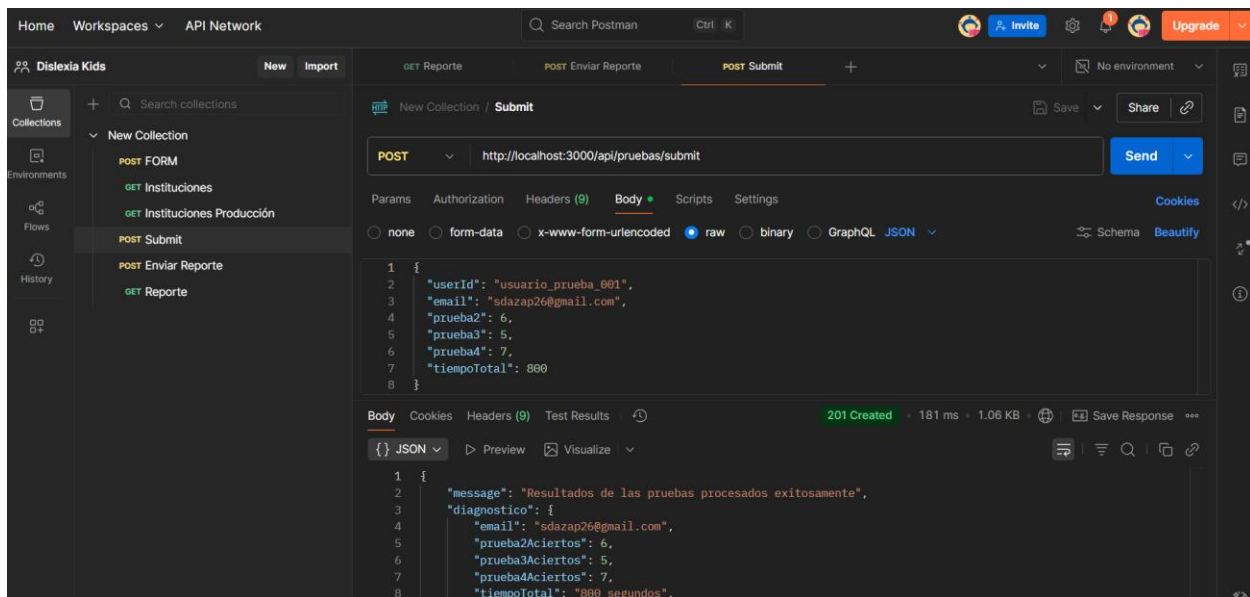


Figura 2.23 Prueba de Envío de Resultados de Evaluación mediante Postman en la API

- Contexto de evaluación y manejo de estados

Esta fue una de las tareas más complicadas dentro de la plataforma, ya que al hacer independiente cada una de las interfaces de las pruebas nos dio como resultado tener que tomar individualmente los datos finales de cada prueba y juntarlos en un solo lugar para al

final mandarlo a nuestra api, pero como primer intento de solucionarlo decidimos mandarlo a un archivo json, desafortunadamente esta fue una mala decisión porque perdimos de vista la recopilación del tiempo en que el usuario realiza cada prueba y el manejo de tiempo era incorrecto, además de que dejábamos sin seguridad los datos de las pruebas y todo lo que se recopilaba en el proceso.

La solución a este problema fue el uso de un Context, el cual es el contenedor que guarda “lo que está pasando” en el sistema y tiene información de quién es el usuario, en qué prueba va, qué respuestas y tiempos lleva, etc. y ofrece métodos para avanzar, guardar y sincronizarse con nuestra api. Gracias al uso de Context logramos mantener la seguridad y la persistencia de los datos dentro de las pruebas.

En la Figura 2.24 se muestra la estructura de carpetas correspondiente al módulo de Context, donde se observa la organización de los archivos que definen el proveedor de contexto del estado global de las evaluaciones.

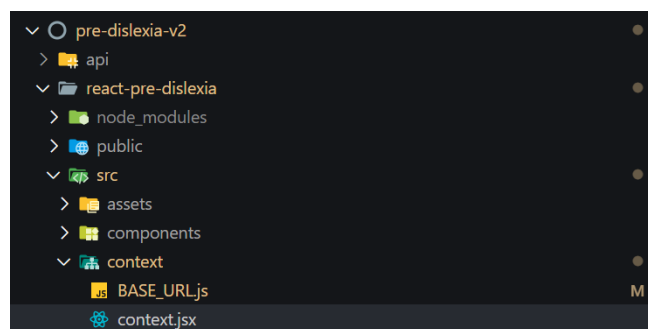


Figura 2.24 Estructura de Carpetas (Context)

- Flujo de envío y cierre de evaluaciones

Al integrar Context en cada una de las pruebas, el resultado final fue un paquete que maneja las respuestas, tiempos y datos relacionados con la sesión del usuario y con esto se completó el flujo de recolección y envió de datos.

En la Figura 2.25 se muestra el contenido del Context visualizado en la consola del navegador OperaGX, donde se puede observar cómo se almacenan y actualizan los valores correspondientes a la sesión del usuario en tiempo real.

```
Datos del formulario: index-BVsKflpF.js:73
▼ Object i
  capacidadAprender: "Más lento"
  ▶ condicionesDiagnosticadas: (2) ['Trastorno de oposición desafiante (ODD)', 'Ansiedad']
  historialAprendizajeHabla: "Sí"
  historialDislexia: "No"
  ▶ hitosDesarrollo: {0: 'Sí', 1: 'Sí', 2: 'Sí', 3: 'Sí', 4: 'Sí', 5: 'No', 6: 'No', 7: 'No'}
  ▶ preocupacionesAcademicas: (2) ['Ortografía', 'Tareas']
  ▶ preocupacionesComportamiento: ['Hiperactividad']
  reprobadoGrado: "No"
  ▶ [[Prototype]]: Object
```

Figura 2.25 Context Mostrado en la Consola del Navegador en el Navegador OperaGX

Con la integración de Context en cada prueba también fue necesario implementar una página que se encargara de finalizar el proceso de la evaluación y lo enviara a nuestra base de datos.

- Reporte y envío de correo

La consulta y envío del reporte fue el último punto, fue necesario conectar la api a nuestra interfaz del reporte y que consultara la información de acuerdo con el correo que estuviera disponible en el Context. Es decir, tomar el correo de la persona que acaba de realizar la prueba y consultar la información que fue mandada a nuestra base de datos.

Con esta misma lógica de tomar el correo del usuario para mostrar el reporte, se logró obtener el correo para que la api lo recibiera y realizara la acción de envío de reporte al usuario.

3 Resultados

3.1 Plataforma Dislexia Kids

El desarrollo de la plataforma Dislexia Kids es el resultado principal del proyecto, la plataforma se encuentra disponible en los servidores gratuitos de Vercel, misma que esta sincronizada con nuestro repositorio en GitHub:

<https://github.com/SdazaP/pre-dislexia-v2>

La plataforma puede ser visitada en el siguiente enlace:

<https://dislexia-kids.vercel.app>

Página de Inicio

El inicio de la plataforma nos muestra un diseño visual funcional y atractivo basado en el prototipo de la plataforma, compuesto por las secciones de información principales pasando primero por la barra de navegación, un banner y la sección “¿Qué es la Dislexia?” compuesto por una definición clara, una imagen agradable para los visitantes de la plataforma y un enlace directo a un artículo dentro de la plataforma en relación con la Dislexia. La Figura 3.1 muestra la vista de esta sección en la plataforma.



¿Qué es la Dislexia?

Es una dificultad de aprendizaje que se manifiesta en dificultades de acceso al léxico, y puede estar causada por una combinación de déficit en el procesamiento fonológico, auditivo, y/o visual.

Asimismo, se suele acompañar de problemas relacionados con un funcionamiento deficiente de la memoria de trabajo, deficiencias en el conocimiento sintáctico, y problemas de velocidad de procesamiento.

(ASANDIS, 2017)

[Aprende más](#)

Figura 3.1 Página de Inicio - Sección: ¿Qué es la Dislexia?

La sección “Causas y Consecuencias de la Dislexia” nos muestra lado a lado información clara relacionada a la Dislexia seguido de imágenes visualmente agradables y manteniendo el diseño atractivo de la plataforma. Ver la Figura 3.2 que muestra la vista de esta sección en la plataforma.



Figura 3.2 Página de Inicio - Sección: Causas y Consecuencias de la Dislexia

La plataforma busca informar a todos los visitantes sobre la Dislexia y la sección “Mitosis sobre la Dislexia” desmiente los puntos que deben considerarse como información falsa acompañada de “Referencias” sobre la información dada en el módulo de inicio. La Figura 3.3 muestra la vista de esta sección en la plataforma.



Figura 3.3 Página de Inicio - Sección: Mitosis sobre la Dislexia y Referencias

El pie de página es un elemento que encontramos en toda la plataforma y proporciona información adicional, enlaces de navegación, avisos de derechos de autor y otros detalles sobre el proyecto. La Figura 3.4 muestra el pie de página en la plataforma.

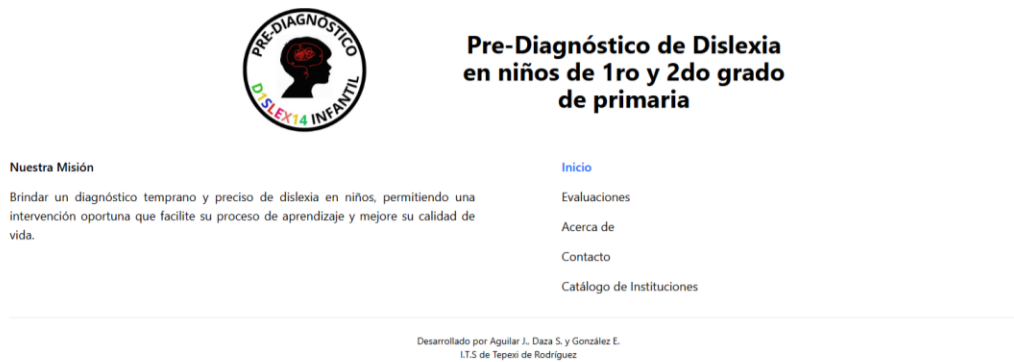


Figura 3.4 Pie de Página de la Plataforma Dislexia Kids

Página de Evaluaciones

La plataforma ofrece pruebas enfocadas y adaptadas a la detección de la Dislexia en niños de primer y segundo grado de primaria. Esta página es descriptiva sobre el objetivo de la plataforma y nos da a conocer información previo a iniciar la evaluación. La Figura 3.5 muestra la Página de Evaluaciones en la plataforma.



Evaluaciones

Bienvenido a nuestra sección de evaluación para la detección de dislexia en niños de primero y segundo grado. Dislexia Kids ofrece una serie de pruebas diseñadas para identificar posibles signos de dislexia de manera temprana y precisa.

Las pruebas están especialmente adaptadas para ser amigables y comprensibles para los niños. Cada prueba está diseñada cuidadosamente para proporcionar resultados útiles que pueden indicar la necesidad de una evaluación más profunda por parte de profesionales de la salud especializados en dislexia.



Figura 3.5 Página de Evaluaciones - Sección: Descripción de Evaluaciones

El carrusel nos ayuda tener de forma más acoplada la información e imágenes de las pruebas, así como un indicador de que habilidad se está evaluando de forma individual. En la Figura 3.6 se muestra la vista del carrusel de pruebas dentro de la sección de Evaluaciones de la plataforma.



Figura 3.6 Página de Evaluaciones - Sección: Carrusel de Pruebas

Posterior al carrusel podemos visualizar cuadros de dialogo que nos dan información relevante sobre cómo funciona el proceso, la importancia de la presencia de padres de familia o tutor para realizar la prueba y el acceso directo al registro de la Evaluación. En la Figura 3.7 se muestra esta sección de información dirigida a padres y tutores dentro de la página de Evaluaciones.

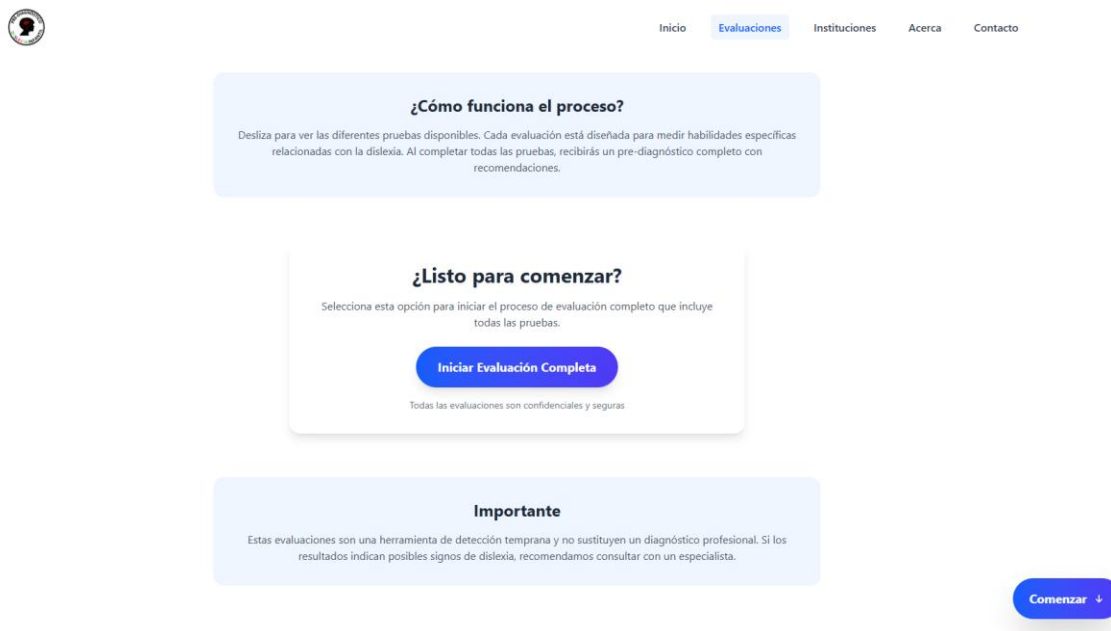


Figura 3.7 Página de Evaluaciones - Sección: Información para Padres y Tutores sobre las Pruebas

Al acceder al registro veremos un cuadro de dialogo donde se da la bienvenida al sistema y nos da a conocer información sobre a quién va dirigido, junto a la alerta de color amarillo que nos resalta que los resultados no sustituyen la evaluación de un profesional. Al dar clic en el botón de “Entendido, continuar” se cerrará el cuadro de dialogo. En la Figura 3.8 se muestra esta pantalla de bienvenida al sistema de evaluación dentro de la página de Evaluaciones.



Información Importante

Bienvenido al sistema de evaluación de dislexia.

Las pruebas están diseñadas para ser realizadas por niños de 1ro y 2do grado de primaria bajo supervisión de un adulto.

⚠ Importante: Los resultados obtenidos son un **pre-diagnóstico** y **no sustituyen** la evaluación de un profesional especializado en dislexia.

- Las pruebas son confidenciales y seguras
- Los datos se utilizan únicamente para generar el pre-diagnóstico
- Al finalizar recibirás los resultados por correo electrónico
- Es necesario aceptar los términos y condiciones para continuar

Entendido, continuar

Figura 3.8 Página de Evaluaciones - Sección: Bienvenida al Sistema de Evaluación

La ventana de registro se habilitará y aparecerá un formulario que debe ser llenado con un Alias para el niño y un Correo ya sea de padre o tutor. La misma interfaz nos menciona lo que necesitamos para empezar incluido aceptar los términos y condiciones al dar clic en Iniciar Prueba. Ver la Figura 3.9 donde se muestra esta sección de registro a la evaluación dentro de la página de Evaluaciones y la Figura 3.10 donde se muestran los términos y condiciones.



Antes de iniciar

Por favor, ingresa tu ****alias**** y ****correo**** para poder iniciar las pruebas.

Al finalizar se enviará un correo con tus resultados y los términos aceptados.

¿Qué necesitas?

- Un alias para el estudiante
- Email válido para recibir resultados
- Aceptar los términos de privacidad

Alias:

Ingresa un alias para el estudiante

Email:

Email de registro

Al hacer clic en "Iniciar Pruebas", se le mostrarán los términos y condiciones que deberá aceptar para continuar con la evaluación.

Iniciar Pruebas



Figura 3.9 Página de Evaluaciones - Sección: Registro a Evaluación

Términos y Condiciones - Aviso de Privacidad

1. Recopilación de Información

La información que proporcione en este formulario (alias y correo electrónico) será almacenada en nuestra base de datos junto con las respuestas de las pruebas. Esta información se utiliza exclusivamente para:

- Generar un pre-diagnóstico de dislexia
- Enviar los resultados al correo electrónico proporcionado
- Mejorar nuestros servicios de evaluación

2. Uso de la Información

Su información personal no será compartida con terceros ni utilizada para fines comerciales. Los datos se mantendrán de forma confidencial y segura.

3. Derechos del Usuario

Usted tiene derecho a solicitar acceso, rectificación, cancelación u oposición al tratamiento de sus datos personales. Para ejercer estos derechos, puede contactarnos a través del correo electrónico proporcionado en nuestro sitio.

4. Almacenamiento y Seguridad

Los datos se almacenan en servidores seguros y se implementan medidas de seguridad para proteger su información contra accesos no autorizados.

Importante: Al hacer clic en "Acepto", usted confirma que ha leído y entendido estos términos y da su consentimiento para el tratamiento de sus datos según lo descrito anteriormente. Se enviará una copia de estos términos a su correo

Fecha de aceptación: 11/11/2025

Rechazar

Acepto los Términos

Figura 3.10 Página de Evaluaciones - Sección: Términos y Condiciones - Aviso de Privacidad

Al aceptar los términos y condiciones nos dará información relevante para los padres o tutores sobre el seguimiento que se le debe dar al niño durante y después de la obtención de los

resultados. En la Figura 3.11 se presenta la sección “Antes de iniciar”, donde se ofrece esta orientación previa al inicio de las pruebas.



Figura 3.11 Página de Evaluaciones - Sección: Antes de Iniciar

Al dar clic en Iniciar Pruebas, comenzaremos con el Cuestionario para Padres o Tutores, mismos que deben seleccionar las opciones correspondientes a su opinión en relación al niño y al finalizar presionara siguiente hasta concluir la prueba. En la Figura 3.12 se muestra la vista de la Prueba 1, correspondiente al cuestionario para padres.

Cuestionario para Padres

Paso 1 de 3

Historial General

- ¿Su hijo(a) ha reprobado algún grado? ☒ Sí ☐ No
- ¿Hay un historial familiar de dificultad del aprendizaje/habla? ☐ Sí ☒ No
- ¿Hay un historial familiar de dislexia? ☒ Sí ☐ No
- ¿Cómo calificaría la capacidad de su hijo(a) para aprender nueva información en comparación con otros niños de la familia? ☐ Más lento ☒ Igual ☐ Más rápido

Siguiente

Paso actual: 1 | Validación: ✓

Figura 3.12 Prueba 1 - Cuestionario para Padres

El Ejercicio de Patrones evalúa la capacidad visual y lógica; procesamiento visoespacial y reconocimiento de patrones. Esta interfaz nos muestra 10 ejercicios donde el niño tendrá que arrastrar la figura que crea correcta en el cuadro con borde de rayas y presionara siguiente hasta terminar la prueba. En conjunto y sin dárlo a conocer, la plataforma tomara tiempo total en que el niño termina la prueba. En la Figura 3.13 se muestra la vista de la Prueba 2 correspondiente al ejercicio de patrones.



Figura 3.13 Prueba 2 - Ejercicio de Patrones

La prueba siguiente es Unir Palabras con imágenes la cual evalúa la asociación visual de vocabulario e integración multisensorial visual-verbal. Esta interfaz nos muestra 10 imágenes en la cual el niño reconocerá y relacionará con una palabra según el crea correcto. Para responder, el niño arrastrará la palabra al cuadro donde dice “Arrastra aquí” y dará clic en siguiente. En la Figura 3.14 se muestra la vista de la Prueba 3 correspondiente a la actividad de unir palabras con imágenes.



Figura 3.14 Prueba 3 - Unir Palabras con Imágenes

El ejercicio completa palabra evalúa las habilidades de lectura y escritura junto al procesamiento fonológico del niño. Para responder el niño tendrá que reconocer la sílaba faltante y arrastrarla al espacio donde dice “Arrastra aquí” para posterior dar clic en siguiente y responder los 9 ejercicios faltantes. En la Figura 3.15 se muestra la vista de la Prueba 4 correspondiente al ejercicio Completa palabra.

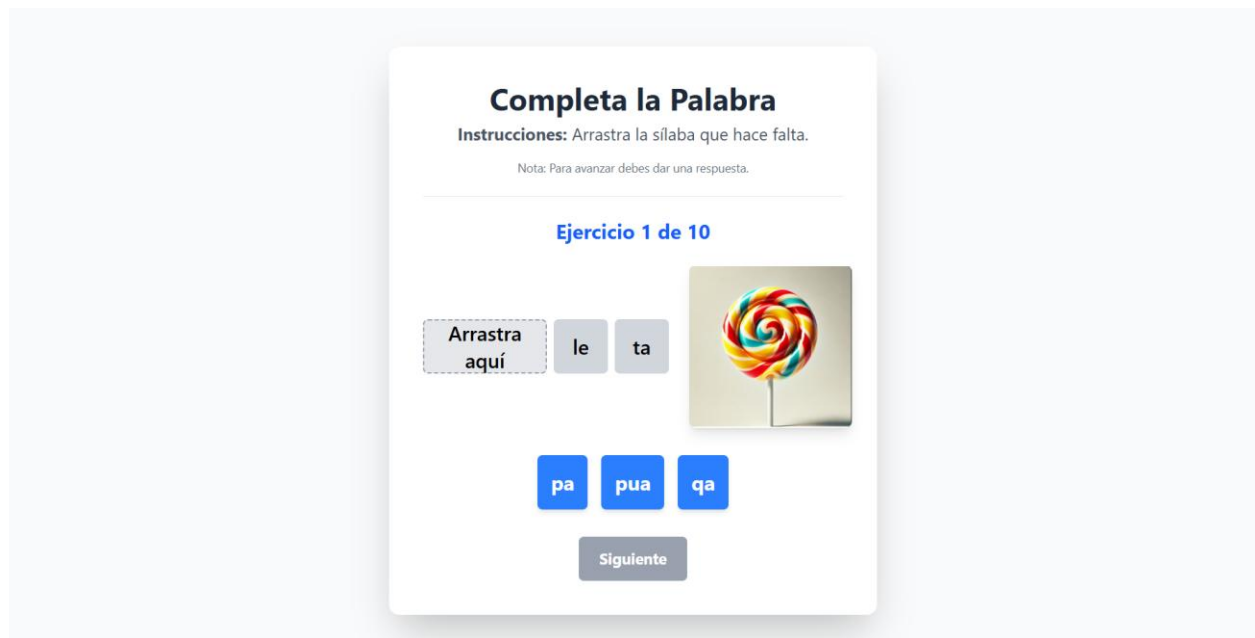


Figura 3.15 Prueba 4 - Completa Palabra

Como parte final de la evaluación se nos redirecciona a una página que nos hará saber que el niño ha terminado las pruebas y que podremos ver el reporte dando clic en “Ver Reporte Final Ahora”. En la Figura 3.16 se muestra esta pantalla de finalización de la evaluación, donde se indica que las pruebas han concluido y se ofrece el acceso directo al reporte.

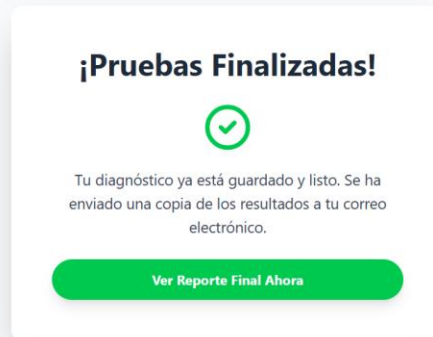


Figura 3.16 Finalización de la Evaluación

La Impresión Diagnostica nos mostrara el nombre del proyecto, los datos del niño evaluado, descripción de la batería de pruebas evaluadas, resultados de las pruebas representados en estrellas y aciertos para mostrar el rendimiento; el tiempo total que tomo el niño para resolver cada una de las pruebas, el pre-diagnostico y los botones para descargar el pdf y para recibir el correo del reporte. En las Figuras 3.17, 3.18 y 3.19 se presentan las capturas de esta impresión diagnóstica, desde la vista general del reporte hasta las secciones de resultados detallados y opciones de descarga y envío.



Dislexia Kids Pre-Diagnóstico de Dislexia en niños de 1ro y 2do grado de primaria.

Impresión Diagnóstica

Datos de la Evaluación

Alias/Usuario: Usuario: creepersdp57
Correo electrónico: creepersdp57@gmail.com
Fecha de la Evaluación: 11/11/2025

Batería de Pruebas Realizadas

Se aplicó una batería de pruebas diseñada para identificar posibles dificultades relacionadas con la dislexia en niños de 1º y 2º grado de primaria.

- **Cuestionario para Padres:** Evalúa el riesgo de síntomas observados por el tutor.

Figura 3.17 Impresión Diagnostica – Captura 1



Batería de Pruebas Realizadas

Se aplicó una batería de pruebas diseñada para identificar posibles dificultades relacionadas con la dislexia en niños de 1º y 2º grado de primaria.

- **Cuestionario para Padres:** Evalúa el riesgo de síntomas observados por el tutor.
- **Patrones de Figuras:** Mide la capacidad visual y lógica.
- **Relación de Palabra con Imagen:** Evalúa la asociación visual de vocabulario.
- **Completa la Palabra:** Mide habilidades de lectura y escritura.

Resultados de las Pruebas

PRUEBA	NIVEL (ESTRELLAS)	ACIERTOS (RENDIMIENTO)
Cuestionario para padres	★★★★★	9 / 14
Patrones de Figuras	★★★★★	9 / 10
Relación Palabra-Imagen	★★★★★	5 / 10
Completa la Palabra	★★★★★	5 / 10
Tiempo total de pruebas sin considerar Cuestionario de Padres		461 segundos

Figura 3.18 Impresión Diagnostica – Captura 2



Pre-Diagnóstico

Resultado: Dislexia Leve

Con base en los resultados obtenidos, su nivel de riesgo podría ser **Dislexia Leve**. Esto sugiere la presencia de dificultades.

Detalles: Precisión: Precisión Moderada (6 pts), Velocidad: Muy Rápida (8 pts).

Recomendaciones:

- Dificultades menores con la lectura y la escritura.
- Errores ocasionales en la ortografía.
- Lectura más lenta de lo normal, pero generalmente comprensible.
- Capacidad para compensar las dificultades con estrategias de aprendizaje.

Descargar Reporte PDF

Enviar por Correo

Figura 3.19 Impresión Diagnostica – Captura 3

Al seleccionar “Descargar Reporte PDF” se generará el PDF del reporte se guardará automáticamente en nuestro equipo (Ver Anexo A).

Al seleccionar “Enviar por Correo”, la plataforma tomara el correo ingresado en la interfaz de registro y para confirmarnos que la acción se realizó con éxito nos mostrara un cuadro de dialogo, mostrándonos a que correo se envió y un botón de Aceptar para salir. En la Figura 3.20 se muestra esta ventana de confirmación de envío de correo.



Figura 3.20 Confirmación de Envío de Correo

El correo que los padres o tutores reciben contiene la misma información que se mostró en la plataforma, solo cambia la plantilla usada para mostrar la información. En las Figuras 3.21, 3.22, 3.23, 3.24 y 3.25 se muestran las distintas secciones de este correo de impresión diagnóstica tal como las ve el usuario en su bandeja de entrada.



Figura 3.21 Correo Recibido por Usuario de su Impresión Diagnostica – Captura 1

Datos de la Evaluación

Usuario: creepersdp57

Correo electrónico: creepersdp57@gmail.com

Fecha de Evaluación: 11/11/2025

Batería de Pruebas Realizadas

- Se aplicó una batería de pruebas diseñada para identificar posibles dificultades relacionadas con la dislexia en niños de 1º y 2º grado de primaria.
- **Cuestionario para Padres:** Evalúa el riesgo de síntomas observados por el tutor.
 - **Patrones de Figuras:** Mide la capacidad visual y lógica.
 - **Relación de Palabra con Imagen:** Evalúa la asociación visual de vocabulario.
 - **Completa la Palabra:** Mide habilidades de lectura y escritura.

Figura 3.22 Correo Recibido por Usuario de su Impresión Diagnostica – Captura 2

Resultados de las Pruebas

PRUEBA	NIVEL (ESTRELLAS)	ACIERTOS (RENDIMIENTO)
Cuestionario para padres	★ ★ ☆ ☆ ☆	9 / 14
Patrones de Figuras	★ ★ ★ ★ ★	9 / 10
Relación Palabra-Imagen	★ ★ ★ ☆ ☆	5 / 10
Completa la Palabra	★ ★ ★ ☆ ☆	5 / 10
Tiempo total de pruebas (sin cuestionario)		461 segundos

Figura 3.23 Correo Recibido por Usuario de su Impresión Diagnostica – Captura 3

Pre-Diagnóstico

Resultado: Dislexia Leve

Con base en los resultados obtenidos, su nivel de riesgo podría ser **Dislexia Leve**. Esto sugiere la presencia de dificultades.

Detalles: Precisión: Precisión Moderada (6 pts), Velocidad: Muy Rápido (8 pts).

Recomendaciones:

- Dificultades menores con la lectura y la escritura.
- Errores ocasionales en la ortografía.
- Lectura más lenta de lo normal, pero generalmente comprensible.
- Capacidad para compensar las dificultades con estrategias de aprendizaje.

Figura 3.24 Figura 3.23 Correo Recibido por Usuario de su Impresión Diagnostica – Captura 4

Nota importante: Este es un pre-diagnóstico automatizado y no sustituye la evaluación de un profesional especializado. Se recomienda consultar con un especialista en caso de dudas o para una evaluación más completa.

© 2025 Dislexia Kids. Todos los derechos reservados.

Este reporte fue generado automáticamente el 11/11/2025

Figura 3.25 Figura 3.23 Correo Recibido por Usuario de su Impresión Diagnostica – Captura 5

Página de Instituciones

El “Catalogo de Instituciones” nos muestra instituciones especialidades en el tratamiento y apoyo de la Dislexia en México. Nos muestra el nombre la institución, su logo, información relacionada junto a datos de contacto como teléfono y email y su ubicación representada con Google Maps. En la Figura 3.26 se muestra la vista del catálogo de instituciones dentro de la plataforma Dislexia Kids.



Catálogo de Instituciones

Encuentra instituciones especializadas en el tratamiento y apoyo de la dislexia

UBR de Tepexi de Rodríguez

**UNIDAD BÁSICA DE
REHABILITACIÓN DE
TEPEXI DE RODRÍGUEZ**

Información

La UBR Tepexi de Rodríguez es una área asignada para la rehabilitación biopsicosocial, con el objetivo principal de brindar a los usuarios una atención con personal capacitado para una rehabilitación total o parcial, con un trato digno y humano.

Contacto

Tel:

Email: @

Ubicación



Figura 3.26 Catalogo de Instituciones de Dislexia Kids

Página Acerca

En esta sección podemos visualizar información respecto al proyecto en general como descripción del proyecto, visión, misión, valores y enlaces directos a la página de contacto. En la Figura 3.27 se muestran los apartados “Acerca de nosotros”, “Visión” y “Misión”, mientras que en la Figura 3.28 se presentan los valores que guían el desarrollo y funcionamiento de la plataforma.



Acerca de Nosotros

Somos un proyecto dedicado a proporcionar herramientas y recursos para el pre-diagnóstico de dislexia en niños de 1º y 2º grado de primaria. Nuestro objetivo es identificar posibles dificultades en el aprendizaje de la lectura y la escritura de manera temprana para ofrecer apoyo y orientación a los padres y educadores.



¡Contáctate con Nosotros!

[Contacto](#)



Visión

Ser un referente en la detección temprana de la dislexia, contribuyendo al desarrollo educativo de los niños y a la creación de estrategias efectivas de enseñanza inclusiva.



Misión

Brindar un diagnóstico temprano y preciso de dislexia en niños, permitiendo una intervención oportuna que facilite su proceso de aprendizaje y mejore su calidad de vida.

Figura 3.27 Página Acerca - Sección: Acerca de Nosotros, Visión y Misión



Nuestros Valores

Los principios que guían nuestro trabajo y compromiso con la comunidad educativa



Respeto

Valoramos la dignidad de cada persona



Honestidad

Actuamos con transparencia y verdad



Lealtad

Comprometidos con nuestra comunidad



Empatía

Comprendemos las necesidades de cada niño



Igualdad

Oportunidades equitativas para todos

¿Necesitas más información?

Estamos aquí para ayudarte en todo lo relacionado con la detección temprana de dislexia

[Contactar Ahora](#)

Figura 3.28 Página Acerca - Sección: Valores

Página de Contacto

Esta página está dedicada a dar información de contacto de la plataforma junto a un formulario de contacto donde será necesario hacer el llenado de los campos con un Nombre, Email,

Asunto y Mensaje adjunto. El correo enviado será recibido por la plataforma mediante Gmail. En la Figura 3.29 se muestra la página de Contacto con el formulario disponible para los usuarios.

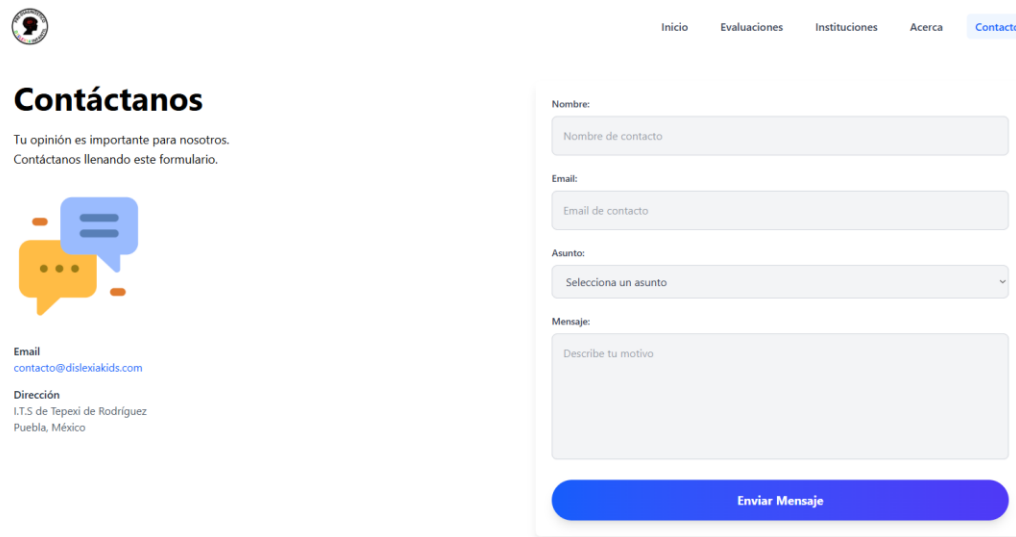


Figura 3.29 Página de Contacto

El correo es enviado al correo de Gmail:

dislexiakids@gmail.com

Podremos visualizar en el correo de la plataforma los correos enviados por los usuarios. En este correo veremos los campos mencionados con anterioridad junto a la fecha de envío e información de la plataforma como pie del correo. En las Figuras 3.30, 3.31 y 3.32 se presentan las capturas de estos correos recibidos en Gmail.

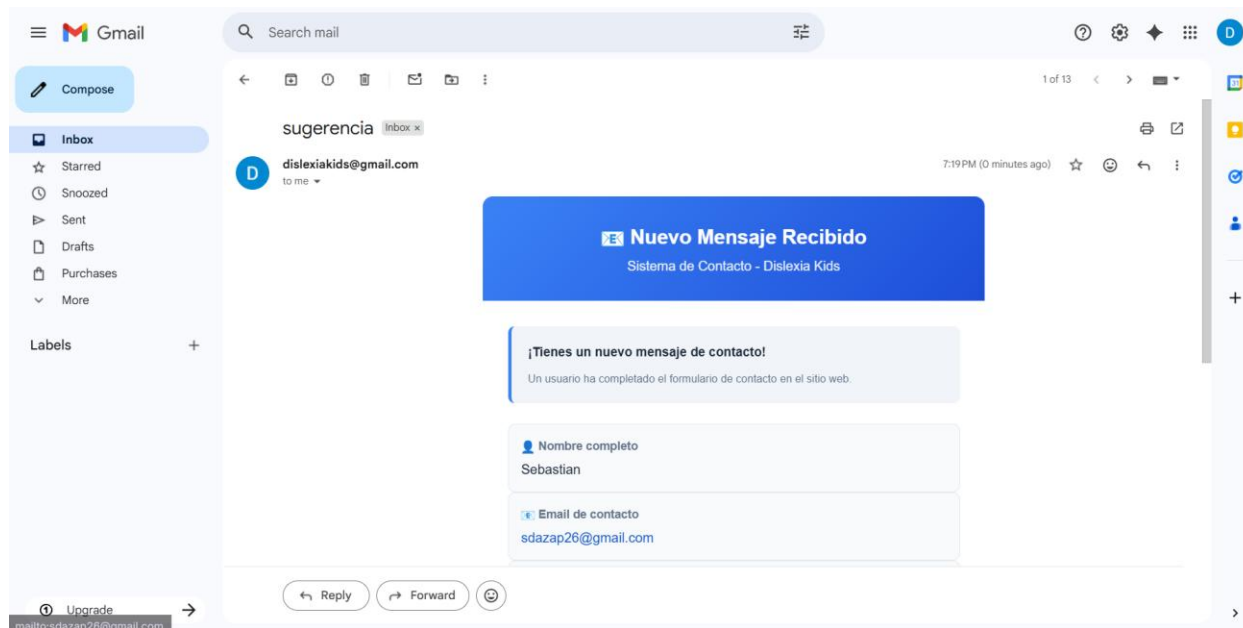


Figura 3.30 Correo Enviado por la Plataforma a Gmail - Captura 1

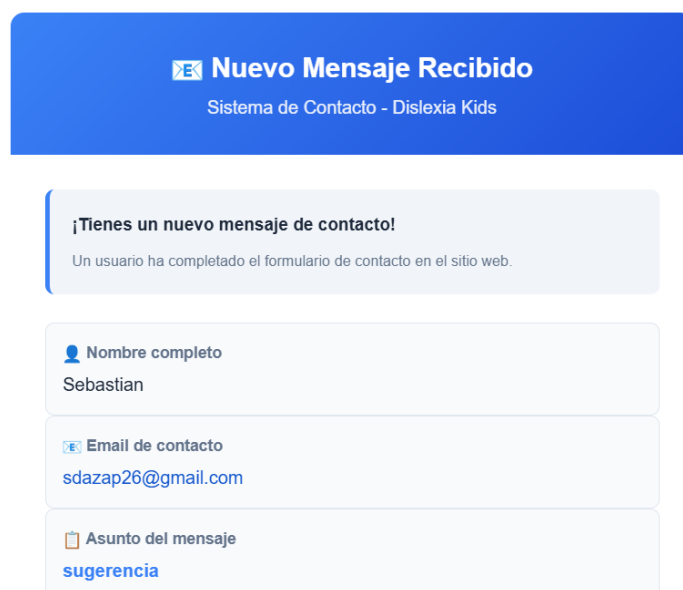


Figura 3.31 Correo Enviado por la Plataforma a Gmail - Captura 2



Figura 3.32 Correo Enviado por la Plataforma a Gmail - Captura 3

3.2 Informes de Sprints del desarrollo de la Plataforma Dislexia

La Plataforma Dislexia Kids cumple con la metodología de desarrollo llamada Scrum donde se periodizó el trabajo con Sprints con ciertas tareas a realizar, dando como resultado el desarrollo de la plataforma involucrando informes de cómo se fue desarrollando en equipo.

Informe del Sprint #1

Duración del Sprint:

- Fecha de inicio: 24/06/2024
- Fecha de finalización: 28/06/2024

• **Resumen:**

En la semana del 24 al 28 de junio de 2024, se ha dado inicio a la programación de las interfaces de la plataforma web Dislexia Kids, simultáneamente con la definición de su base de datos y la creación de un diccionario de términos técnicos, dirigido a un público general que podría no estar familiarizado con estos conceptos.

• **Incremento del Producto:**

- Lunes 24 de junio de 2024: Se estableció el repositorio en GitHub para el control de versiones de la plataforma Dislexia Kids. Se inició el desarrollo de la interfaz principal, enfocándose en componentes clave como la barra de navegación y el pie de página. Se mejoró la calidad de otras secciones del índice, incluyendo el banner principal, la sección "¿Qué es la dislexia?", "Causas y consecuencias de la dislexia" y "Mitos de la dislexia".
- Martes 25 de junio de 2024: Tras la reunión diaria, se identificó la necesidad de hacer el índice responsivo para todos los dispositivos, lo cual se llevó a cabo durante el día. También se comenzó la creación del diccionario de términos técnicos y se elaboró el modelo entidad-relación de la base de datos, destacando entidades como "Institución", "Usuario", "Reporte", "Evaluación", "Pregunta" y "Respuesta", cada una con sus atributos correspondientes.
- Miércoles 26 de junio de 2024: Con la aprobación del índice responsivo, se procedió al desarrollo de otras interfaces como la de Artículo, el Catálogo de Instituciones (listado de instituciones con tratamiento contra la dislexia en Puebla, México) y la Interfaz de Evaluaciones (mostrando diferentes evaluaciones para el diagnóstico de la dislexia mediante un carrusel de imágenes). Además, se complementa el diccionario con las referencias de las definiciones de conceptos. Se finalizó el modelo relacional de la base de datos, especificando los tipos de datos para los campos correspondientes.
- Jueves 27 de junio de 2024: Se diseñó la interfaz de contacto, que incluye un formulario para que los usuarios puedan comunicarse con el equipo de desarrollo y resolver sus dudas.

- Viernes 28 de junio de 2024: Se ha diseñado la interfaz de 'Acerca', donde se integrará información relevante sobre el equipo de desarrollo del proyecto, nuestra misión, visión, valores, entre otros aspectos clave. Además, se realizaron correcciones en el modelo relacional mediante la inclusión de límites de caracteres en los campos pertinentes. Asimismo, se llevó a cabo una investigación exhaustiva sobre diversas pruebas para la detección de la dislexia infantil, evaluando su posible adaptación a la plataforma web. Por último, se han realizado avances significativos en la documentación del proyecto.

- **Revisión de Sprint 1(24-28 de junio de 2024)**

Día	Fecha	Actividad	Descripción
Lunes	24/06/2024	Configuración de repositorio e inicio de interfaces	Se estableció el repositorio en GitHub, se inició la interfaz principal con barra de navegación y pie de página, se mejoraron secciones del índice (banner, "¿Qué es la dislexia?", "Causas y consecuencias", "Mitos de la dislexia").
Martes	25/06/2024	Responsividad del índice y modelado de datos	Se hizo responsivo el índice para todos los dispositivos. Se creó el diccionario de términos técnicos y se elaboró el modelo entidad-relación con entidades clave: Institución, Usuario, Reporte, Evaluación, Pregunta, Respuesta.

Miércoles	26/06/2024	Desarrollo de nuevas interfaces y refinamiento de BD	Se desarrollaron interfaces de Artículo, Catálogo de Instituciones y página de Evaluaciones con carrusel. Se completó el diccionario con referencias. Se finalizó el modelo relacional especificando tipos de datos.
Jueves	27/06/2024	Diseño de interfaz de contacto	Se diseñó la interfaz de contacto incluyendo un formulario para que usuarios se comuniquen con el equipo.
Viernes	28/06/2024	Interfaz "Acerca" y documentación	Se diseñó la interfaz "Acerca" con información del equipo, misión, visión y valores. Se corrigió el modelo relacional. Se investigaron pruebas para detección de dislexia infantil y se avanzó en documentación.

- **Conclusiones:**

Durante este sprint, el equipo de desarrollo de Dislexia Kids ha logrado avances significativos en la implementación de la plataforma web.

Informe del Sprint #2

- **Duración del Sprint:**

- Fecha de inicio: 01/07/2024
- Fecha de finalización: 05/07/2024

- **Resumen:**

En la semana del 01 al 05 de julio de 2024, establecimos nuestra misión y visión, desarrollamos diversas pruebas de evaluación y configuramos una base de datos robusta. También mejoramos la experiencia del usuario en la plataforma.

- **Incremento del Producto:**

- Lunes 01 de julio de 2024: Comenzamos estableciendo nuestra misión y visión fundamentales, que ahora se pueden explorar a través de la nueva interfaz "Acerca de". Además, configuramos el formulario de contacto, vinculándolo a un correo oficial en Gmail para recibir las consultas de los usuarios. Esa misma jornada marcó el inicio de nuestras pruebas de dislexia, iniciando con un memorama como primera implementación.
- Martes 02 de julio de 2024: Consolidamos aún más nuestro progreso al conectar todos los apartados de la barra de navegación con sus respectivas interfaces funcionales. Introdujimos una nueva prueba que desafía a los usuarios a completar palabras con sílabas faltantes, agregando así una dimensión adicional a nuestras evaluaciones. Paralelamente, avanzamos significativamente en la documentación del proyecto, asegurando que cada paso esté bien registrado y sea comprensible para todos los miembros del equipo.
- Miércoles 03 de julio de 2024: Desarrollamos una prueba que permite a los usuarios identificar patrones utilizando figuras geométricas, lo cual amplía la variedad de métodos de evaluación disponibles en nuestra plataforma. Además, establecimos y documentamos la base de datos central que almacenará datos críticos como evaluaciones, información de usuarios y detalles de instituciones asociadas al

tratamiento de la dislexia. Esta documentación detallada sienta las bases para un desarrollo continuo eficiente y estructurado.

- Jueves 04 de julio de 2024: Refinamos la estructura de la base de datos para optimizar su funcionalidad y completamos su población inicial con información relevante sobre instituciones cercanas especializadas en el tratamiento de la dislexia, particularmente en el municipio de Tepexi, Puebla. Además, implementamos la capacidad de mostrar esta información detallada de instituciones en la interfaz de catálogo, incluyendo nombres, logos, descripciones, números de teléfono, correos electrónicos y ubicaciones visualizadas a través de Google Maps.
- Viernes 05 de julio de 2024: Simplificamos la presentación de las pruebas eliminando el carrusel y adoptando tarjetas individuales por prueba. Actualizamos los manuales de uso para reflejar estos cambios recientes y perfeccionamos detalles en las pruebas, añadiendo un temporizador para mejorar la experiencia de evaluación. También completamos la última prueba del conjunto, que requiere relacionar columnas de palabras con sus imágenes correspondientes, añadiendo así otra dimensión de interacción y evaluación en nuestro proyecto.

• **Revisión de Sprint 2 (1-5 de julio de 2024)**

Día	Fecha	Actividad	Descripción
Lunes	01/07/2024	Definición de misión/visión y configuración de contacto	Se estableció misión y visión en interfaz "Acerca de". Se vinculó formulario de contacto a correo Gmail oficial. Se implementó primera prueba: memorama.

Martes	02/07/2024	Integración de navegación y nueva prueba	Se conectaron todos los apartados de la barra de navegación con sus interfaces funcionales. Se introdujo prueba de completar palabras con sílabas faltantes. Se avanzó significativamente en documentación del proyecto.
Miércoles	03/07/2024	Prueba de patrones y configuración de BD	Se desarrolló prueba de identificación de patrones con figuras geométricas. Se estableció, documentó y estructuró la base de datos central para evaluaciones, usuarios e instituciones.
Jueves	04/07/2024	Optimización de BD y catálogo de instituciones	Se refinó estructura de BD. Se pobló con información de instituciones especializadas en dislexia (municipio de Tepexi, Puebla). Se implementó visualización detallada en interfaz de catálogo incluyendo Google Maps.
Viernes	05/07/2024	Simplificación de presentación y prueba final	Se eliminó carrusel de pruebas, adoptando tarjetas individuales. Se actualizaron manuales de uso. Se añadió temporizador a evaluaciones. Se completó la última prueba: relación palabra-imagen.

- **Conclusiones:**

Durante este sprint, conseguir estos logros nos acercan a nuestro objetivo de apoyar el tratamiento y comprensión de la dislexia de manera efectiva.

Informe del Sprint # 3

- **Duración del Sprint:**

- Fecha de inicio: 08/07/2024
- Fecha de finalización: 12/07/2024

- **Resumen:** Durante esta semana se complementó el apartado de evaluaciones, añadiendo más ejercicios a cada uno de los test y dándoles un formato responsivo a cada uno de los test. Asimismo, se hizo el llenado de la información sobre el tema principal y se añadió un apartado más sobre el uso de la información en la plataforma.

- **Incremento del Producto:**

- Lunes 08 de julio de 2024: Continuamos con la programación de las pruebas y se terminaron de agregar los ejercicios para cada uno de los test, de igual manera se tomó en cuenta la Responsividad que deben tener para cuando estos se proyecten en dispositivos con diferentes dimensiones. Además, se eligió el orden que deben tener las pruebas al momento de comenzar el test y se comenzó a agregar el timer para conocer el tiempo que se tardan los usuarios en realizar el test y así ponderar los resultados.
- Martes 09 de julio de 2024: Siguiendo con la edición de los apartados informativos de la plataforma, se hizo el llenado, así como la corrección de los formatos en el index, específicamente en la información de “¿Qué es la dislexia?” y en el artículo que está más enfocado a esto, guiándonos de la información presentada en la sesión. Además, como parte de complementar la plataforma y esté bien documentada,

agregamos en el footer la misión como tal del proyecto, es así como se da a conocer más a fondo el propósito primordial y el compromiso que tenemos durante el desarrollo del mismo

- Miércoles 10 de julio de 2024: Llegado a este punto del desarrollo se comenzó con la elección del host de la plataforma en curso, dentro de las características a considerar está que sea gratuito, por tal motivo infinityFree de Google fue nuestra mejor opción. Actualizamos el apartado de evaluaciones, mostrando información sobre los diferentes test que serán implementados en la misma y de igual manera su acceso a ella de manera que sigan un orden en específico y que sean progresivas. En adición se agregó parte de la programación para la captura de los resultados para que sean enviados a la base de datos.
- Jueves 11 de julio de 2024: Complementando la parte de la documentación y con motivo de conocer a fondo la información a la que estará comprometida la plataforma se eligieron tres leyes para conocerlas y agregarlas en el documento. Así mismo se hizo una corrección en la imagen principal del index, denotando que esta presentara un estado de ánimo neutro apoyando que las emociones que se presenten al momento de indagar en la misma sean las más naturales.
- Viernes 12 de julio de 2024: Continuando con la adición de la documentación principal se hicieron correcciones en los diagramas del mismo y se le dio continuación al manual de uso con la finalidad de que sea más completo. De igual manera durante las sesiones se hicieron unas observaciones a corregir en la presentación de la página y como parte del uso de la información que se maneja, se

añadió el apartado de Términos y Condiciones para el conocimiento de los usuarios de la plataforma en específico

- **Revisión del Sprint 3 (8-12 de julio de 2024)**

Día	Fecha	Actividad	Descripción
Lunes	08/07/2024	Completar ejercicios y responsividad	Se agregaron ejercicios a cada test hasta completar 10 por prueba. Se garantizó responsividad en todos los tamaños de pantalla. Se definió orden de presentación de pruebas y se inició implementación de temporizador.
Martes	09/07/2024	Contenido informativo y footer	Se completó y corrigió contenido de "¿Qué es la dislexia?" y artículo relacionado. Se agregó misión del proyecto en footer para mayor visibilidad y conocimiento del propósito.
Miércoles	10/07/2024	Selección de hosting y captura de resultados	Se eligió infinityFree de Google como hosting gratuito. Se actualizó página de Evaluaciones con información sobre tests. Se inició programación para captura de resultados hacia BD.
Jueves	11/07/2024	Documentación legal y mejora visual	Se seleccionaron y documentaron tres leyes relevantes. Se corrigió imagen principal del índice para presentar estado emocional neutro. Se continuó con documentación del proyecto.

Viernes	12/07/2024	Términos y Condiciones manuales	Se corrigieron diagramas y se completó manual de uso. Se agregó apartado de Términos y Condiciones para uso transparente de información de usuarios.
---------	------------	---------------------------------	--

- **Conclusiones:**

Durante este proceso es indispensable conocer los ámbitos en los que estamos indagando por medio de la investigación y así mismo nutrirnos con información de fuentes confiables

Informe del Sprint #4

- **Duración del Sprint:**

- Fecha de inicio: 15/07/2024
- Fecha de finalización: 19/07/2024

- **Resumen:** A lo largo de la semana se comenzó con la finalización del reporte como tal añadiendo las puntuaciones y haciendo la conexión de los resultados a partir de la base de datos. Además, se editaron varios apartados que necesitaban modificaciones como son los test.

- **Incremento del Producto:**

- Lunes 15 de julio de 2024: Colaborando con las mejoras en la plataforma web, utilizamos restricciones para la elaboración de los test, dicho de otra manera, agregamos directivas de seguridad para cuidar que las pruebas se puedan realizar con un usuario registrado. de igual manera se hicieron las correcciones en cada una de las pruebas que contiene 10 ejercicios, ya que se podían saltar las preguntas sin añadir una respuesta, es así como se hizo de manera obligatoria que el usuario

debiera contestar la pregunta para avanzar a la siguiente, además se agregó una descripción a cada prueba con la intención de que sean bien comprendidas.

- Martes 16 de julio de 2024: Continuando con las correcciones y mejoras a la plataforma, después de analizar las posibles acciones del usuario y cómo ayudar a mejorar la experiencia del mismo, se optó por añadir una nueva pantalla en caso de que el usuario ya tenga un correo registrado, podrá ver el resultado del reporte anterior y de igual manera si se desea volver a realizar el test, lo podrá volver a presentar. De igual manera se realizó el diseño de la interfaz en Figma para el registro antes de realizar la evaluación y cómo es que se verá el reporte final
- Miércoles 17 de julio de 2024: Avanzando con la documentación a la par, se continuó con el manual de usuario en donde se agregó la portada como tal y parte de la descripción de las interfaces. Además, se programó como tal la interfaz del reporte final en base a un diseño que ya se había elaborado anteriormente. Aunado a ello y después de haber considerado que se pudieran realizar más de un intento en las pruebas, se optó por añadir un apartado en el cual se pudieran ver los reportes que se han realizado con las fechas con ayuda del ID del usuario,
- Jueves 18 de julio de 2024: Nuevamente avanzando con las pruebas y con un poco de formato para cada una de ellas, la cual no contaba con el mismo tipo de fuente y estilo. Como se mencionó en el spring anterior, se realizó la programación del reporte final, pero llegado a este punto, se comenzó a añadir los resultados por separado que tendrían cada una de las pruebas para poder llevarlo al reporte a igual que el tiempo que se tardó cada participante, es importante mencionar que toda esta

información se extrae desde la base de datos en donde se almacena una vez terminada la evaluación.

- Viernes 19 de julio de 2024: Continuando con la plataforma, continuamos agregando más configuraciones para el apartado del reporte final, como tal se continuó con la conexión de los apartados del reporte con la base de datos y además se optó por ir guardando el tiempo que se tardan los usuarios entre las pruebas, eso asegura un resultado más certero. Y una vez que se realizó el spring para ver los avances, se identificó que en alguna prueba hacía falta cambiar el color de una de las figuras puesto que llegaba a confundirse.

- **Revisión del Sprint 4 (15-19 de julio de 2024)**

Día	Fecha	Actividad	Descripción
Lunes	15/07/2024	Restricciones de seguridad y validación	Se añadieron directivas de seguridad para que pruebas solo se realicen con usuarios registrados. Se hizo obligatorio responder cada pregunta antes de avanzar. Se agregó descripción a cada prueba para mejorar comprensión.
Martes	16/07/2024	Pantalla de reportes previos y diseño	Se creó pantalla para usuarios con evaluaciones previas, permitiendo consultar resultados antiguos o repetir test. Se diseñó en Figma interfaz de registro y reporte final.
Miércoles	17/07/2024	Programación de reporte final	Se continuó manual de usuario con portada y descripción de interfaces. Se programó interfaz

			del reporte final según diseño previo. Se agregó apartado para ver reportes con fechas e ID de usuario.
Jueves	18/07/2024	Unificación de estilos y extracción de datos	Se unificaron fuentes y estilos en todas las pruebas. Se agregaron resultados individuales por prueba al reporte. Se extrajo información de tiempos desde BD para cada participante.
Viernes	19/07/2024	Configuración final de reporte y ajustes	Se conectaron apartados del reporte con BD. Se optimizó guardado de tiempos entre pruebas para resultados más certeros. Se realizaron ajustes visuales menores detectados en sprint review.

- **Conclusiones:**

Es evidente que se ha ido mejorando la página en cuando a las funcionalidades y como parte de los resultados.

Informe del Sprint #5

- **Duración del Sprint:**

- Fecha de inicio: 22/07/2024
- Fecha de finalización: 25/07/2024

- **Resumen:** Estando a finales del proyecto, nos vemos recurrentemente a llenar la información de mismo en la documentación, es por ello que a lo largo de esta semana se

ha estado realizando, además el hosting del mismo que se ha ido actualizando constantemente.

- **Incremento del Producto:**

- Lunes 22 de julio de 2024: Como parte del seguimiento al proyecto, se comenzó con los retoques finales, los cuales corresponden a los cálculos que definirán el grado de dislexia que tiene cada niño, para ello se tomó en cuenta la opinión de un experto, la cual nos orientó en base a los ejercicios que ya tenemos definidos y con lo cual se nos dieron fórmulas para poder ponderar los resultados. Una vez que se entendió claramente el procedimiento para el diagnóstico se llevó a la programación en la plataforma para que los datos procesados sean llevados al reporte, datos como el nombre, puntuación de las pruebas y el diagnóstico que se arrojó
- Martes 23 de julio de 2024: Continuando con las correcciones y mejoras a la plataforma procederemos con completar la documentación faltante (el manual de usuario, la documentación del código), además se acabó de subir la información al hosting en la cual se decidió desde el inicio que debería ser gratis, a lo largo de todas las semanas se han estado probando y subiendo los cambios constantemente, así como se han ido generando y a la vez probándolos. Para esta última fase, quedaría ponerla a prueba como tal.
- Miércoles 17 de julio de 2024: Llegado a este punto del proyecto, ya se han delimitado y marcado la implementación de la plataforma web. Como últimos puntos se mejorará el manual de usuario que se ha ido llenando de información conforme han ido surgiendo las nuevas actualizaciones. Y además se optó por agregar recomendaciones a los usuarios y las conclusiones de esto.

- **Revisión del Sprint 5 (22-25 de julio de 2024)**

Día	Fecha	Actividad	Descripción
Lunes	22/07/2024	Implementación de cálculos de diagnóstico	Se definieron fórmulas para determinar grado de riesgo de dislexia basadas en asesoría de profesional. Se programaron cálculos en plataforma. Se llevaron datos (nombre, puntuación, diagnóstico) al reporte final.
Martes	23/07/2024	Documentación final y despliegue	Se completó documentación pendiente (manual de usuario, documentación del código). Se finalizó carga de información a hosting. Se realizaron pruebas continuas en versión publicada.
Miércoles	24/07/2024	Refinamiento de manuales y recomendaciones	Se mejoró y completó manual de usuario con nueva información. Se agregaron recomendaciones personalizadas para usuarios. Se incluyeron conclusiones en reportes.
Jueves	25/07/2024	Revisión final y preparación	Se realizó revisión integral de plataforma. Se validaron todos los flujos de usuario. Se preparó para presentación como proyecto de titulación.

- **Conclusiones:**

Se completó la plataforma con lógica diagnóstica funcional, documentación completa y despliegue estable, listo para fase de pruebas con usuarios reales.

3.3 Evaluación y usabilidad de la plataforma

"Dislexia Kids" fue evaluado mediante encuesta de usabilidad con 32 participantes (padres y maestros). Los aspectos evaluados incluyeron:

- Usabilidad y Diseño
- Contenido y Actividades
- Exactitud del Diagnóstico
- Retroalimentación e Información para Padres
- Seguridad y Privacidad
- Aspectos Técnicos
- Impacto Educativo
- Interactividad
- Soporte y Ayuda

Hallazgos principales

- **Interfaz atractiva:** 65.7% de encuestados en acuerdo o total acuerdo sobre atractivo visual apropiado para niños.
- **Navegación intuitiva:** 56.3% en acuerdo o total acuerdo sobre capacidad de navegar sin ayuda constante.

- **Instrucciones claras:** 78.2% en acuerdo o total acuerdo sobre claridad de instrucciones de pruebas.
- **Accesibilidad de elementos:** 87.6% en acuerdo o total acuerdo sobre accesibilidad de botones y menús.
- **Recomendación:** 78.2% en acuerdo o total acuerdo sobre disposición a recomendar la plataforma.

Estos datos sugieren usabilidad satisfactoria y aceptación por población objetivo, aunque con áreas de mejora identificadas.

Conclusiones

El proyecto permitió diseñar, desarrollar y evaluar una plataforma web de pre-diagnóstico de dislexia que cumple con el objetivo general planteado ofrecer una plataforma accesible para niñas y niños de 1° y 2° de primaria permita la identificación temprana de señales de riesgo. Al mismo tiempo, la plataforma web Dislexia Kids opera como herramienta de pre-diagnóstico o screening, facilitando el direccionamiento oportuno a profesionales sin pretender reemplazar evaluaciones clínicas integrales y buscando reducir el tiempo que las familias tardan en llegar con un profesional adecuado. En conjunto, se alcanzaron los objetivos específicos relacionados con la identificación de características tempranas de la dislexia, el diseño de una interfaz adaptada al contexto infantil, la implementación siguiendo el diseño establecido, asegurando su funcionalidad, accesibilidad y rendimiento, y por último, la evaluación de la usabilidad mediante un estudio con usuarios.

La plataforma Dislexia Kids se asienta con las problemáticas detectadas en el marco teórico: falta de detección temprana, barreras económicas y geográficas para acceder a especialistas, desinformación y ausencia de directorios centralizados al apoyo de la Dislexia. Al integrar una batería de pruebas breves, un cuestionario estructurado para padres y un catálogo de instituciones, la herramienta no sustituye al diagnóstico clínico, pero sí funciona como un punto de partida de screening que ayuda a identificar casos sospechosos.

Durante el desarrollo, la experiencia de trabajo en equipo, la división de tareas por módulos del sistema y el uso disciplinado de la metodología scrum sin retrasos, permitieron llegar a una plataforma estable en el tiempo establecido. Aun con todo esto, el proceso de desarrollo no estuvo exento de problemas técnico ya que fue necesario resolver problemas como: las rutas en Vercel al

recargar páginas de React, errores de CORS derivados de la configuración del entorno que no permitía el uso de la API en línea, incompatibilidades de versión con Tailwind, limitaciones de ciertos navegadores con el arrastre de elementos, la elección inicial de una librería de temporizador inadecuada, además del intento fallido de manejar los resultados en un archivo JSON antes de migrar a un Context global. Estas experiencias negativas se convirtieron en puntos de aprendizaje sobre diseño, desarrollo y despliegue, al reflejar la importancia de definir desde el inicio una estructura clara entre frontend, API y base de datos a partir de la arquitectura, así como de anticipar la configuración de entornos de producción (Vercel) para evitar errores no visibles relacionados al entorno independiente de cada programador derivados de una mala gestión de variables y reglas de redirección. Los problemas encontrados con la compatibilidad de ciertas funcionalidades reforzaron la necesidad de validar herramientas y patrones tecnológicos en escenarios reales antes de adoptarlos de forma definitiva. En conjunto, estos retos me permitieron desarrollar un criterio en base a experiencia más sólido para la selección de tecnologías, la planificación del despliegue continuo y el diseño de interfaces que funcionen de manera consistente en diferentes dispositivos y navegadores. El proyecto deja como principales lecciones la importancia de definir una arquitectura sólida desde el inicio, integrar tempranamente los servicios de hosting y despliegue continuo, validar de manera anticipada las decisiones tecnológicas críticas (estado global, temporización, compatibilidad de navegadores) incluyendo alternativas y documentar de forma continua para evitar sobrecarga al final.

La evaluación de usabilidad realizada con 32 participantes entre padres y docentes mostró niveles de aceptación favorables en la plataforma de Dislexia Kids, en aspectos como: atractivo visual, claridad de instrucciones y accesibilidad de botones, lo que respalda el cuidado en el diseño centrado en el usuario y el enfoque pedagógico aceptable. Estos hallazgos indican que la solución

no solo es técnicamente funcional, sino también amigable y utilizable enfocada en su público objetivo. Aunque la evaluación de usabilidad fue favorable en términos generales, se identificaron áreas de mejora relacionadas con la navegación y la presentación de ciertos contenidos. En particular, algunos usuarios señalaron que el acceso a las evaluaciones y al reporte final podría ser más intuitivo, por lo que se considera pertinente simplificar el acceso y reforzar los elementos de guía visual (botones y mensajes) en pasos clave del proceso. Estas oportunidades de mejora podrán abordarse en futuras actualizaciones de la plataforma, manteniendo la misma arquitectura técnica, pero mejorando la experiencia de usuario a partir de la retroalimentación obtenida.

Aunque la evaluación de usabilidad fue favorable en términos generales, se identificaron áreas de mejora relacionadas con la navegación y la presentación de ciertos contenidos. En particular, algunos usuarios señalaron que el acceso a las evaluaciones y al reporte final podría ser más intuitivo, por lo que se considera pertinente simplificar los flujos de acceso y reforzar los elementos de guía visual (botones, mensajes y rótulos) en pasos clave del proceso. Asimismo, se observó la necesidad de reorganizar y resumir parte de la información textual, especialmente en las secciones informativas sobre la dislexia, de modo que el contenido resulte más claro, segmentado y fácil de recorrer para padres y docentes con distintos niveles de familiaridad con el tema.

Competencias desarrolladas

A lo largo del desarrollo de la plataforma Dislexia Kids desarrolle competencias enfocadas en mi educación y desarrollo profesional. En primer lugar, se fortaleció la competencia en metodologías ágiles y gestión de proyectos, al aplicar Scrum mediante la planificación y ejecución de sprints semanales, definición de incrementos de producto, seguimiento diario de avances y coordinación entre desarrolladores. Esta experiencia permitió trasladar a un proyecto real los conceptos revisados en las asignaturas de gestión de proyectos y desarrollo ágil de software.

Profundizar en la programación y desarrollo de software tanto en frontend como en backend, integrando conocimientos en desarrollo web e ingeniería de software. En el frontend se implementaron interfaces responsivas utilizando React y Tailwind CSS, mientras que en el backend se desarrolló una API con Express para gestionar evaluaciones, reportes y envío de correos. El diseño y la implementación de la base de datos en MongoDB permitieron reforzar competencias en modelado y administración de bases de datos NoSQL, así como en el manejo de colecciones, documentos y consultas orientadas a las necesidades del sistema.

En el ámbito de arquitectura de software, DevOps y despliegue, el proyecto hizo posible aplicar lo aprendido sobre diseño por capas y servicios, control de versiones con GitHub e integración continua mediante el despliegue de la plataforma y la API en Vercel. De igual forma, el uso de Postman para probar los endpoints de la API reforzó las competencias vinculadas a redes, protocolos HTTP y servicios web.

Finalmente, se desarrollaron conocimientos en experiencia de usuario, usabilidad e investigación. El diseño de interfaces pensadas para niños, así como para padres y docentes, se apoyó en principios de diseño centrado en el usuario y en la realización de una evaluación de

usabilidad. Además, la elaboración y redacción del marco teórico permitieron fortalecer habilidades de búsqueda de información, síntesis, redacción técnica y trabajo colaborativo.

Fuentes de información

Asociación Española de Dislexia. (2018). *Guía general sobre dislexia*. Asociación Española de Dislexia.

CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. CAST Inc.

CAST. (2023). *Universal Design for Learning*. Recuperado de <https://www.cast.org/>

CedhNL. (2023). *Grupos en situación de vulnerabilidad*. Comisión Estatal de Derechos Humanos de Nuevo León.

CEPAL. (2023). *Brechas de acceso a la salud en México en el marco de la nueva normalidad*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

Clínica Psicológica. (s.f.). Servicios - Terapia Psicológica - Clínica Psicopedagógica. Recuperado de <https://clinicapsicologica.com.mx>

Coneval. (2024). *Estudio Diagnóstico del Derecho a la Educación 2024*. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.

Cronoshare México. (2024). ¿Cuánto cuesta un psicopedagogo? Precios para 2025. Recuperado de <https://www.cronoshare.com.mx/>

Disfam México. (2025). *Organización Internacional Dislexia y Familia*. Recuperado de <https://disfam.org/>

Doctoralia México. (2019). Evaluación psicopedagógica en Nezahualcóyotl. Recuperado

- de <https://doctoralia.com.mx/>
- Entreculturas. (2024). Educación rural: Desafíos, Oportunidades y Soluciones. Recuperado de <https://entreculturas.org/>
- Espacio Logopédico. (2025). Dislexia: la orientación familiar y la capacitación docente. Recuperado de <https://espaciologopedico.com>
- Fundación Aquae. (2021). DyetectiveU: una herramienta para la dislexia. Recuperado de <https://fundacionaquae.org>
- Fundación UNAM. (2019). En México, 7% de los niños sufre alteraciones del lenguaje. Recuperado de <https://fundacionunam.org.mx>
- Gaceta UNAM. (2024). Crean aplicación para prediagnosticar dislexia. Recuperado de <https://gaceta.unam.mx>
- Hostinger. (2023). Qué es React: definición, características y funcionamiento. Recuperado de <https://www.hostinger.com/mx/tutoriales/que-es-react>
- INEGI/IFT. (2024). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo: Acceso a internet en zonas rurales México.
- Jiménez, M., García, E., Guzmán, R., Goikoetxea, E., & Defior, S. (2015). Detección temprana de la dislexia mediante el procesamiento multisensorial. *Ciencia Cognitiva*, 9(1), 45-62.
- Kinsta. (2024). Vite vs. Webpack: una comparativa detallada. Recuperado

- de <https://kinsta.com/es/blog/vite-vs-webpack/>
- Kinsta. (2025). ¿Qué es Express.js? Todo lo que Debes Saber. Recuperado de <https://kinsta.com/es/blog/que-es-express/>
- Kinsta. (2025). ¿Qué es React.js? Un Vistazo a la Popular Biblioteca de JavaScript. Recuperado de <https://kinsta.com/es/blog/que-es-react-js/>
- Ladislexia.net. (2018). Evaluación de la dislexia. Recuperado de <https://ladislexia.net/>
- Lara-Díaz, M. F. (2020). *Las alteraciones de la lectura: La dislexia y las dificultades de comprensión*. Universidad de Oviedo. Archivo abierto.
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). Defining dyslexia, comorbidity, teachers' knowledge of language and reading. *Annals of Dyslexia*, 53(1), 1-14.
- Markel, M., & Selber, S. A. (2017). *Usability and UX design for children: Creating digital products for the young*. Routledge.
- Martin, R. C. (2008). *Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design*. Prentice Hall.
- Nielsen, J., & Norman, D. A. (2014). *The Definition of User Experience (UX)*. Nielsen Norman Group.
- Perrachione, T. K., Del Tufo, S. N., & Gabrieli, J. D. (2011). Human voice recognition depends on language ability. *Nature Neuroscience*, 14(8), 979-980.

Psicología y Mente. (2025). La IA puede ayudar a la detección temprana de la dislexia en niños.

Recuperado de <https://psicologiaymente.com>

PureStorage. (2022). ¿Qué es MongoDB y cómo funciona? Knowledge Base. Recuperado

de <https://www.purestorage.com/es/knowledge/what-is-mongodb.html>

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum*.

Scrum.org.

Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2006). Dislexia (dyslexia) at age temprana y su impacto en el

desarrollo socioemocional. *Enciclopedia de Infantes*.

Stein, J., & Walsh, V. (1997). To see but not to read; the magnocellular theory of dyslexia. *Trends*

in Neurosciences, 20(4), 147-152.

TecNM-CENIDET. (2020). Tecnológico Nacional de México campus CENIDET.

Recuperado de <https://cenidet.tecnm.mx>

Understood. (2025). Mitos comunes sobre la dislexia. Recuperado de <https://mx.understood.org>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*.

Harvard University Press.

WeblinaIndia. (2025). Diferencia entre ExpressJS y NodeJS: ¿cuál es una mejor opción?

Recuperado de <https://www.weblinaindia.com/es/blog/expressjs-vs-nodejs/>

Wolf, M., & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental

dyslexias. *Journal of Learning Disabilities*, 32(4), 299-322.

World Bank. (2020). *Digital Poverty in Latin America: Technology Divide and Inequality*. World Bank Report.

Anexos

Anexo A



Dislexia Kids Pre-Diagnóstico de Dislexia en niños de 1ro y 2do grado de primaria.

Impresión Diagnóstica

Datos de la Evaluación

Alias/Usuario: Usuario: creepersdp57
Correo electrónico: creepersdp57@gmail.com
Fecha de la Evaluación: 6/10/2025

Batería de Pruebas Realizadas

Se aplicó una batería de pruebas diseñada para identificar posibles dificultades relacionadas con la dislexia en niños de 1º y 2º grado de primaria.

- * **Cuestionario para Padres:** Evalúa el riesgo de síntomas observados por el tutor.
- * **Patrones de Figuras:** Mide la capacidad visual y lógica.
- * **Relación de Palabra con Imagen:** Evalúa la asociación visual de vocabulario.
- * **Completa la Palabra:** Mide habilidades de lectura y escritura.

Resultados de las Pruebas

PRUEBA	NIVEL (ESTRELLAS)	ACIERTOS (RENDIMIENTO)
Cuestionario para padres	★★★★☆	8 / 14
Patrones de Figuras	★★★★★	9 / 10
Relación Palabra-Imagen	★★★★☆	8 / 10
Completa la Palabra	★★★★★	9 / 10
Tiempo total de pruebas sin considerar Cuestionario de Padres		111 segundos

Pre-Diagnóstico

Resultado: Sin síntomas de Dislexia

El desempeño y velocidad del usuario son consistentes con un desarrollo normal. No se observan indicadores claros de dislexia.

Recomendaciones:

- * Continuar con el apoyo escolar normal y monitorear el desarrollo de lectura/escritura.
- * Fomentar la lectura y escritura en casa con materiales apropiados para su edad.
- * Mantener comunicación activa con los maestros para seguir el progreso del niño.
- * Continuar con el apoyo escolar normal y monitorear el desarrollo de lectura/escritura.
- * Fomentar la lectura y escritura en casa con materiales apropiados para su edad.
- * Mantener comunicación activa con los maestros para seguir el progreso del niño.