

Universidad Siglo 21



Trabajo Final de Grado. Prototipado Tecnológico

Carrera: Licenciatura en Informática

Gamificación orientada hacia la lectoescritura para niños con
Síndrome Down

Autora: Florencia Micheloud

Legajo: VINFO06120

Misiones, noviembre de 2022

Índice

Resumen	4
Abstract.....	5
Título	6
Introducción.....	6
Antecedentes	6
Descripción Área Problemática	7
Justificación	8
Objetivo General Del Proyecto.....	8
Objetivos Específicos Del Proyecto	8
Marco Teórico Referencial.....	9
Dominio Del Problema	9
TICs.....	10
Competencia	11
Diseño Metodológico	12
Relevamiento	15
Relevamiento Estructural.....	15
Relevamiento Funcional	15
Relevamiento De Documentación	17
Proceso De Negocio	17
Diagnóstico Y Propuesta	18
Diagnóstico	18
Propuesta.....	19
Objetivo, Límites Y Alcance Del Prototipo	20
Objetivo Del Prototipo.....	20
Límites	20

Alcances.....	20
Descripción Del Sistema	20
Product Backlog.....	20
Historias De Usuario.....	21
Sprint Backlog	23
Estructura De Datos	24
Prototipos De Interfaces De Pantallas.....	29
Diagrama De Arquitectura.....	33
Seguridad.....	34
Análisis De Costos.....	36
Análisis De Riesgos.....	38
Conclusiones.....	41
Demo	42
Referencias	43
Anexo.....	46

Ilustraciones

Ilustración 1: Tabla de Gantt	14
Ilustración 2: Diagrama de Gantt.....	14
Ilustración 3: Organigrama del establecimiento educativo	15
Ilustración 4: Proceso de negocio genérico	18
Ilustración 5: Diagrama de Clases	25
Ilustración 6: Diagrama de Entidad Relación (DER)	26
Ilustración 7: Inicio de sesión.....	30
Ilustración 8: Creación del grupo	30
Ilustración 9: Visualización de grupos	31
Ilustración 10: Visualización de los tipos de actividades	31
Ilustración 11: Creación de actividad: Leer oraciones	32

Ilustración 12: Visualización del grupo.....	32
Ilustración 13: Realización de la actividad.....	33
Ilustración 14: Informe de las actividades.....	33
Ilustración 15: Diagrama de arquitectura.....	34

Tablas

Tabla 1: Comparativa de aplicaciones.....	12
Tabla 2: Infraestructura de la institución.....	15
Tabla 3: Diagnóstico 1.....	18
Tabla 4: Diagnóstico 2.....	19
Tabla 5: Diagnóstico 3.....	19
Tabla 6: Product backlog.....	21
Tabla 7: Historia de usuario 001.....	21
Tabla 8: Historia de usuario 002.....	21
Tabla 9: Historia de usuario 003.....	22
Tabla 10: Historia de usuario 004.....	22
Tabla 11: Historia de usuario 005.....	22
Tabla 12: Historia de usuario 006.....	23
Tabla 13: Historia de usuario 007.....	23
Tabla 14: Historia de usuario 008.....	23
Tabla 15: Sprint Backlog.....	24
Tabla 16: Diccionario de datos.....	27
Tabla 17: Costos de recursos humanos.....	36
Tabla 18: Costos de hardware.....	36
Tabla 19: Costos de software.....	37
Tabla 20: Costo total del proyecto.....	37
Tabla 21: Análisis cualitativo de los riesgos.....	38
Tabla 22: Matriz de probabilidad e impacto.....	38
Tabla 23: Diagrama de Pareto.....	40
Tabla 24: Plan de contingencia.....	40

Resumen

El síndrome de Down es una alteración genética, las personas que lo padecen presentan alteraciones cerebrales, afectando entre otras funciones, el desarrollo de la atención, la memoria y el lenguaje. Estas condiciones perjudican a uno de los procesos más importantes de la formación educativa, que es el aprendizaje de la lectoescritura, indispensable para comunicarse, como también, elemental para su progreso académico y social. Estas razones demostraron que existía la necesidad de facilitar medidas de apoyo personalizadas y efectivas, que aseguren la igualdad de acceso a la educación, contribuyendo a su participación en la sociedad, promoviendo su valoración personal y al desarrollo de todo su potencial. Este objetivo fue alcanzado mediante la creación de una aplicación gamificada, donde los alumnos con capacidades diferentes fueron estimulados en un entorno interactivo y seguro para aprender, pensar y realizar actividades personalizadas por su docente. El desarrollo de este trabajo se realizó en el nivel primario del Instituto Adventista de la localidad de Puerto Esperanza, provincia de Misiones, en el cual, se relevaron los datos mediante las técnicas de observación personal y entrevistas, que posibilitaron tomar conocimiento del problema expuesto anteriormente y desarrollar esta solución.

Palabras clave: Educación digital, Gamificación, Síndrome Down, Lectoescritura.

Abstract

Down syndrome is a genetic alteration, people who suffer it present brain alterations, affecting, among other functions, the development of attention, memory and language. These conditions impair one of the most important processes of educational training, which is the learning of literacy, essential for communication, elementary for academic and social progress. These reasons demonstrated that there was a need to facilitate personalized and effective support measures to ensure equal access to education, contributing to their participation in society, promoting their personal value and the development of their full potential. This objective was achieved through the creation of a gamified application, where students with disabilities were stimulated in an interactive and safe environment to learn, think and perform personalized activities by their teacher. The development of this work was carried out at the primary level of the Adventist Institute of the town of Puerto Esperanza, province of Misiones, in which data were collected through personal observation and interviews, which made it possible to learn about the problem described above and to develop this solution.

Keywords: Digital education, Gamification, Down Syndrome, Literacy.

Título

Gamificación orientada hacia la lectoescritura para niños con Síndrome Down.

Introducción

“Las personas con Síndrome Down presentan dificultades generales en los procesos psicológicos básicos: percepción, atención, aprendizaje, memoria y lenguaje. Reciben la información, la procesan y dan la respuesta de forma lenta. Los aprendizajes necesitan más tiempo” (Domínguez, Sánchez, Reche, & Díaz, 2008, pág. 13). Debido a esta problemática, el propósito del presente proyecto fue la creación de una aplicación orientada hacia la lectoescritura para niños con síndrome de Down, esto permitió estimular su proceso de aprendizaje, mejorar su rendimiento académico e integración escolar.

El desarrollo de este trabajo se realizó en el nivel primario del Instituto Adventista de la localidad de Puerto Esperanza, provincia de Misiones.

Antecedentes

La Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad fue aprobada en el año 2006, un acuerdo al que llegaron los países de todo el mundo, con el siguiente propósito: “Promover, proteger y asegurar el goce pleno y en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales por todas las personas con discapacidad, y promover el respeto de su dignidad inherente”. (Asamblea General de las Naciones Unidas , 2006)

A partir de esta, Argentina la ratificó en 2008, y la incorpora a la normativa nacional en la Ley 26378, estableciendo en el artículo 24, de educación:

Los Estados Partes reconocen el derecho de las personas con discapacidad a la educación. Con miras a hacer efectivo este derecho sin discriminación y sobre la base de la igualdad de oportunidades.

Desarrollar plenamente el potencial humano y el sentido de la dignidad y la autoestima y reforzar el respeto por los derechos humanos, las libertades fundamentales y la diversidad humana;

Las personas con discapacidad puedan acceder a una educación primaria y secundaria inclusiva, de calidad y gratuita, en igualdad de condiciones con las demás, en la comunidad en que vivan;

Se preste el apoyo necesario a las personas con discapacidad, en el marco del sistema general de educación, para facilitar su formación efectiva;

Se faciliten medidas de apoyo personalizadas y efectivas en entornos que fomenten al máximo el desarrollo académico y social, de conformidad con el objetivo de la plena inclusión.

Los Estados Partes brindarán a las personas con discapacidad la posibilidad de aprender habilidades para la vida y desarrollo social, a fin de propiciar su participación plena y en igualdad de condiciones en la educación y como miembros de la comunidad (Ley 26378, 2008).

Una experiencia interesante acerca de la igualdad e inclusión es la investigación de Almenara, 2008, la cual estudia la brecha digital en relación con la discapacidad y plantea que las TIC pueden servir de gran ayuda para las personas con diferentes tipos de déficit.

Descripción Área Problemática

El lenguaje es el medio para comunicarse y es el instrumento que poseen los niños para conocer el mundo y establecer sus primeras relaciones afectivas.

A su vez enseñar a leer y escribir es uno de los objetivos principales de los centros educativos, ya que estos permiten el estudio de las demás áreas del saber, y significa uno de los aprendizajes más importantes en la formación.

Entre las diferentes condiciones de discapacidad, el síndrome Down presenta alteraciones cerebrales, producidas por la cromosómica, que afectan entre otras funciones, el desarrollo de la atención, procesos de lenguaje expresivo y así mismo tiende a olvidar lo que se aprende.

Estas condiciones afectan negativamente su proceso de aprendizaje, pues son sumamente importantes para que el cerebro pueda recibir la información y ejecute las demás tareas.

Justificación

Aplicar gamificación en el proceso de aprendizaje de lectoescritura, presentó estos beneficios para el alumno, detallados a continuación:

- Incrementó la motivación, al generar competencia y alcanzar recompensas.
- Provee un ambiente seguro para aprender, pensar e intentar, sin miedo a las consecuencias que esto traería en una situación real.
- Favorece la retención de conocimiento, pues la emotividad es un elemento que favorece procesos cognitivos como la memoria.

A su vez, la implementación de este proyecto generó estas contribuciones:

- Redujo la brecha digital, acercando la tecnología a la educación.
- Logró automatizar y brindar asistencia en la tarea del docente.
- Obtuvo mejoras en el proceso educativo, aplicando la tecnología a la educación en contextos de dificultades sociales.

Objetivo General Del Proyecto

Desarrollar gamificación mediante una aplicación que permita estimular el proceso de aprendizaje de lectoescritura en los niños con síndrome Down.

Objetivos Específicos Del Proyecto

Recopilar información sobre características educativas y necesidades especiales que presentan los niños con síndrome Down.

Adaptar la gamificación como una estrategia de enseñanza motivacional.

Desarrollar una aplicación dirigida a niños con síndrome Down para el aprendizaje de lectoescritura, en educación primaria.

Marco Teórico Referencial

Dominio Del Problema

Para entender el dominio del problema, se debe definir qué es el Síndrome de Down.

Es una alteración genética causada por la existencia de material genético extra en el cromosoma 21 que se traduce en discapacidad intelectual.

La incidencia estimada del síndrome de Down a nivel mundial se sitúa entre 1 de cada 1.000 y 1 de cada 1.100 recién nacidos. (Naciones Unidas, s.f.).

Sobre las alteraciones en el desarrollo de procesos que intervienen en el aprendizaje, se afirma que:

De acuerdo con los datos morfológicos y funcionales obtenidos de los cerebros, numerosos trabajos han comprobado que, en mayor o menor grado, suelen existir en las personas con síndrome de Down, problemas relacionados con el desarrollo de los siguientes procesos:

- a) Los mecanismos de atención, el estado de alerta, las actitudes de iniciativa.
- b) La expresión de su temperamento, su conducta, su sociabilidad.
- c) Los procesos de memoria a corto y largo plazo.
- d) Los mecanismos de correlación, análisis, cálculo y pensamiento abstracto.
- e) Los procesos de lenguaje expresivo.

Los datos actuales permiten afirmar que la mayoría de los alumnos con síndrome de Down funcionan con un retraso mental de grado ligero o moderado. (Troncoso & Del Cerro, 2009).

TICs

Se define en este apartado la tecnología que interviene en el desarrollo de la solución del proyecto.

Single-Page Application (SPA), “es un tipo de aplicación web donde todas las pantallas las muestra en la misma página, sin recargar el navegador”. (Alvarez, 2016).

Tecnologías y herramientas de desarrollo utilizadas para producir una SPA:

- Framework React: “es una biblioteca Javascript para crear interfaces de usuario. Se encargará de actualizar y renderizar de manera eficiente los componentes correctos cuando los datos cambien”. (React, s.f.)

- Como lenguaje de programación, JavaScript ES6. El estándar para JavaScript es ECMAScript y se utilizó su sexta versión que se denomina ECMAScript 6 o ES6.

- “HTML provee los elementos estructurales, CSS se encuentra concentrado en cómo volver esa estructura utilizable y atractiva a la vista, y Javascript tiene todo el poder necesario para proveer dinamismo y construir aplicaciones web completamente funcionales”. (Gauchat, 2012)

- “Node.js es un entorno que trabaja en tiempo de ejecución, de código abierto, multiplataforma, que permite a los desarrolladores crear toda clase de herramientas de lado servidor y aplicaciones en JavaScript”. (Eva Ferreira, 2021)

- “JavaScript Object Notation (JSON) es un formato basado en texto estándar para representar datos estructurados en la sintaxis de objetos de JavaScript. Utilizado para transmitir datos en aplicaciones web”. (Jorge Caster, 2021)

- “AJAX significa JavaScript asíncrono y XML (Asynchronous JavaScript and XML). Es un conjunto de técnicas de desarrollo web que permiten que las aplicaciones web funcionen de forma asíncrona, procesando cualquier solicitud al servidor en segundo plano”. (Gustavo Bustos, 2021)

- API RESTful: “Representational State Transfer, es un tipo de arquitectura de desarrollo web que se apoya totalmente en el estándar HTTP. Utilizada para el intercambio de información entre el frontend y el backend”. (Maria Civantos, 2021)

- Servidor web: “Nginx, servidor web de código abierto. La estructura del software es asíncrona y controlada por eventos; esto permite el procesamiento de muchas solicitudes simultáneamente. Es altamente escalable”. (Gustavo Bustos, 2021)

- Servidor de base de datos: “MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto con un modelo cliente-servidor. Utilizado para crear y administrar bases de datos basadas en un modelo relacional”. (Gustavo Bustos, 2021)

- Interfaz de usuario responsiva multidispositivo, la capacidad responsiva permite que los elementos que componen la interfaz del programa se adapten a la resolución de pantalla que disponga el dispositivo.

- Visual Studio Code: como IDE, interfaz de desarrollo.

- Figma: editor de gráficos vectorial, herramienta de generación de prototipos, principalmente basada en la web.

- Google Chrome: navegador web con inspector de aplicación web.

Competencia

A continuación, se mencionan aplicaciones que conforman la competencia, para conocer en detalle cuales son las características destacadas que poseen.

Aprender a leer 1 con Grin: Dirigida a niños con edades comprendidas entre los cuatro y los seis años, esta app interactiva protagonizada por un marcianito verde cuenta con treinta lecciones que versan sobre diferentes conceptos de la lectoescritura, así como con dos niveles de dificultad. Mediante su uso, los menores van aumentando su nivel a la vez que realizan juegos en los que las palabras son las protagonistas. Su descarga gratuita está disponible en Android e iOS. (García Lopez, 2021)

Aprender a leer con Sílabas: Para que los más pequeños comprendan que las palabras están compuestas por sílabas, esta aplicación para tablet o smartphone busca enseñarlo a través de diferentes juegos. En ellos, van apareciendo dibujos y se deberán escoger el número de sílabas que componen los objetos representados o arrastrarlas para componer

diferentes palabras. Su uso es gratuito y puede descargarse desde Google Play para dispositivos Android. (García Lopez, 2021)

ABC Dinos: Es un juego educativo de lectoescritura para los niños de preescolar. Los niveles son adaptables a las necesidades del niño, donde al seleccionar una vocal o una consonante, el niño podrá aprender a leer y escribir tanto en mayúscula como en minúscula. Al final, aprenderá a escribir las letras y a formar palabras. Disponible para Android. (Morera Valbuena, 2019).

Tabla 1: Comparativa de aplicaciones

Aplicaciones	Pictogramas	Texto a voz	Modo edición
Aprender a leer 1 con Grin	NO	SI	NO
Aprender a leer con Sílabas	NO	SI	NO
ABC Dinos	NO	SI	NO

Fuente: Elaboración propia.

Diseño Metodológico

Metodología y Herramientas

Para el desarrollo tecnológico se empleó la metodología ágil Scrum, la cual se define como:

Un marco que permite el trabajo colaborativo entre equipos. Incluye un conjunto de reuniones, herramientas y funciones que, de forma coordinada, ayudan a los equipos a estructurar y gestionar su trabajo. El producto se diseña a partir de una serie de interacciones de una duración fija denominadas “sprint”, lo que aporta a los equipos ágiles una infraestructura con la que poder enviar el software a un ritmo constante. (Drumond, s.f.).

Las herramientas de desarrollo utilizadas para la creación de la Single-Page Application (SPA) son:

- Visual Studio Code: como IDE, interfaz de desarrollo.
- Figma: editor de gráficos vectorial, herramienta de generación de prototipos, principalmente basada en la web.
- Google Chrome: navegador web con inspector de aplicación web.

Las tecnologías utilizadas son:

- React: framework de desarrollo.
- JavaScript ES6, lenguaje de programación.
- HTML.
- CSS, hojas de estilo.
- Node.js, entorno en tiempo de ejecución.
- JSON, formato para guardar e intercambiar información.
- AJAX, técnica de desarrollo web.
- API RESTful, estándar para crear y conectar diferentes servicios web.
- MySQL, base de datos.
- Nginx, servidor web.

Recolección De Datos

Con el motivo de comprobar el cumplimiento de la Ley 26378, donde asegura la igualdad de acceso a la educación, y a su vez, tomar conocimiento de manera completa y adecuada de la problemática, se realizaron encuestas en diversas escuelas de la población, tanto públicas como privadas y en la escuela de educación especial.

Por lo tanto, se toma al colegio de nivel primario "Instituto Adventista de Puerto Esperanza", mediante un consentimiento informado con los directivos y padres, se relevaron los datos por medio de entrevistas a la psicopedagoga, maestra integradora, maestra de informática, entre otros; necesarios para crear esta herramienta.

Tanto el consentimiento de los directivos y padres como las preguntas de la entrevista y encuesta se encuentran adjuntas en el anexo.

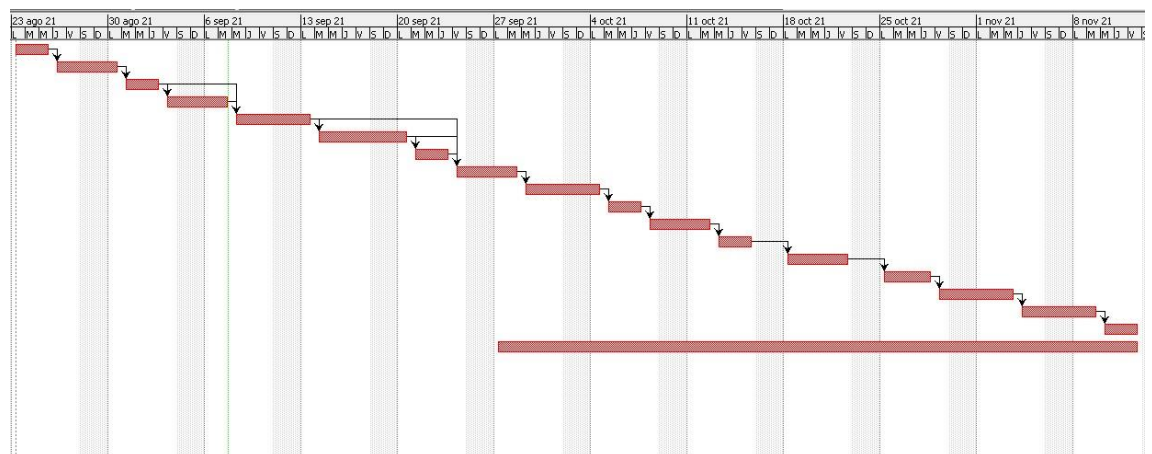
Planificación Del Proyecto

Ilustración 1: Tabla de Gantt

		Nombre	Duración	Inicio	Terminado	Predecesores
1		Introducción	3 days	23/08/21 8:00	25/08/21 17:00	
2		Justificación	3 days	26/08/21 8:00	30/08/21 17:00	1
3		Objetivos	3 days	31/08/21 8:00	2/09/21 17:00	2
4		Marco teórico referencial	3 days	3/09/21 8:00	7/09/21 17:00	3
5		Diseño metodológico	4 days	8/09/21 8:00	13/09/21 17:00	3;4
6		Relevamiento	5 days	14/09/21 8:00	20/09/21 17:00	5
7		Proceso de negocio	3 days	21/09/21 8:00	23/09/21 17:00	6
8		Diagnóstico	3 days	24/09/21 8:00	28/09/21 17:00	5;6;7
9		Propuesta	4 days	29/09/21 8:00	4/10/21 17:00	8
10		Objetivo del Prototipo	3 days	5/10/21 8:00	7/10/21 17:00	9
11		Límites del Prototipo	3 days	8/10/21 8:00	12/10/21 17:00	10
12		Alcance del Prototipo	3 days	13/10/21 8:00	15/10/21 17:00	11
13		Descripción del sistema	5 days	18/10/21 8:00	22/10/21 17:00	12
14		Seguridad	4 days	25/10/21 8:00	28/10/21 17:00	13
15		Análisis de Costos	4 days	29/10/21 8:00	3/11/21 17:00	14
16		Análisis de Riesgos	4 days	4/11/21 8:00	9/11/21 17:00	15
17		Conclusiones	3 days	10/11/21 8:00	12/11/21 17:00	16
18		Demo	35 days	25/09/21 8:00	12/11/21 17:00	

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 2: Diagrama de Gantt



Fuente: Elaboración propia.

Relevamiento

Relevamiento Estructural

El proyecto se realizó en el Instituto Adventista de Puerto Esperanza, ubicado en calle Entre Ríos y Mendoza, Puerto Esperanza, Misiones, Argentina. En la siguiente tabla se muestra el equipamiento tecnológico de la institución.

Tabla 2: Infraestructura de la institución

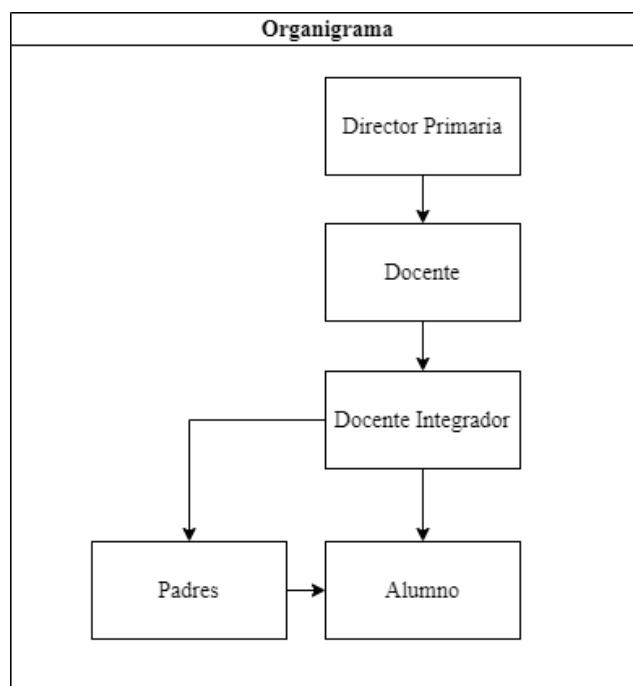
Aula	Dispositivo	Procesador	Memoria RAM	Disco duro	Sistema Operativo
Informática	20 computadoras de escritorio	Intel Core i3 – 7100U	4 GB Memoria	1 TB	Windows 10

Fuente: Elaboración propia.

Relevamiento Funcional

Seguidamente se especifica la información obtenida sobre la institución, de cada área de la organización.

Ilustración 3: Organigrama del establecimiento educativo



Fuente: Elaboración propia.

Funciones de las áreas

Director: autoridad responsable del correcto funcionamiento, organización, operación y administración de la escuela.

Docente: encargado de la realización directa de los procesos de enseñanza-aprendizaje, incluye el diagnóstico, la planificación, la ejecución y la evaluación de los mismos procesos y sus resultados.

Docente integrador: responsable de armar la propuesta pedagógica individual junto al docente de educación común y de brindar los medios necesarios para que el alumno con dificultades pueda acceder de la mejor manera posible a toda la información y actividades, adaptando las mismas a los fines de la mejor comprensión de los contenidos, que puede ofrecerle la Institución a la que concurre.

Padres: personas que acompañan en las labores y seguimiento de la persona con síndrome de Down.

Alumno: individuo que recibe conocimiento impartido por el docente.

A continuación, se especifican los procesos relevados que participan en el proyecto:

1. Adecuación y creación del contenido de enseñanza.
2. Aprendizaje.
3. Evaluación del aprendizaje.

Proceso: Adecuación y creación del contenido de enseñanza:

Roles: Docente y Docente integrador

Pasos: El docente entrega el contenido de enseñanza al docente integrador, el cual extrae el objetivo principal de estudio, y adecuar el contenido, creando actividades idóneas con las características educativas del alumno.

Proceso: Aprendizaje

Roles: Docente integrador y Alumno

Pasos: El alumno llega al salón, ordena sus útiles, el docente integrador enseña el contenido del día y la consigna a resolver, el alumno al comprender la consigna de la actividad, realiza la tarea.

Proceso: Evaluación del aprendizaje

Roles: Docente integrador y Alumno

Pasos: Durante el proceso de aprendizaje del alumno, el docente integrador evalúa y analiza su desempeño, alienta al alumno para mantener la motivación, y en el caso de ver signos de frustración aporta ayuda, cambia de estrategia o disminuye el nivel de dificultad, en el caso de ser necesario vuelve al proceso anterior, explicando la consigna.

Relevamiento De Documentación

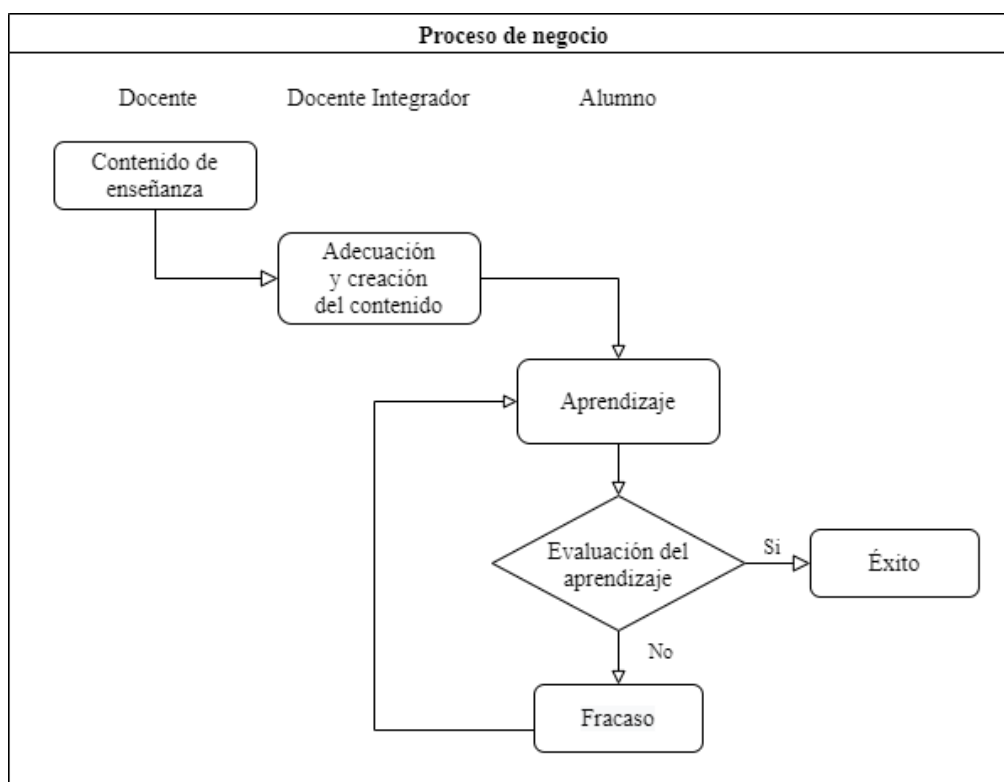
Documentación relevada, estos se mencionan dentro de los procesos descritos y se muestran en el anexo:

- Informe de integración escolar: documento que contiene la adecuación del contenido, objetivos e implementación.
- Actividad del alumno: documento que refleja el aprendizaje.

Proceso De Negocio

Según los procesos relevados, a través de este flujograma se presenta un proceso genérico.

Ilustración 4: Proceso de negocio genérico



Fuente: Elaboración propia.

Diagnóstico Y Propuesta

Diagnóstico

Seguidamente, se identifican los problemas y detallan sus respectivas causas, detectadas en los procesos relevados del proyecto.

Tabla 3: Diagnóstico 1

Proceso: Adecuación y creación del contenido de enseñanza	
Problemas	Causas
1. Demora en la creación de actividades idóneas para el alumno.	1. Debido a que la búsqueda de actividades realizada en internet, arroja una gran variedad de resultados, estos deben ser filtrados, examinados y ajustados a las características del alumno.
2. Recursos no accesibles en sitios web.	2. Porque forman parte de un sitio pago, en el cual, debe suscribirse y abonar mensualmente para tener acceso.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4: Diagnóstico 2

Proceso: Aprendizaje	
Problemas	Causas
1. Dificultad para entender las explicaciones verbales del docente.	1. El alumno presenta problemas auditivos, de visión y de memoria a corto plazo, cuando la información que recibe es verbal.
2. Pérdida de atención, frustración y abandono de la tarea.	2. La actividad en papel no produce la motivación necesaria para completar la tarea.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5: Diagnóstico 3

Proceso: Evaluación del aprendizaje	
Problemas	Causas
1. Falta de independencia al realizar la tarea.	1. Debido a la capacidad reducida de reacción al cambio, que posee el alumno, aunque se encuentre listo para hacerlo solo, le resulta difícil hacer la tarea, sin la usual ayuda del docente.

Fuente: Elaboración propia.

Propuesta

Conforme a los diagnósticos realizados, se propuso como solución a la problemática, la creación de una aplicación web con el fin de estimular y mejorar la dinámica del aprendizaje de la lectura y escritura, en la cual el alumno realizó las actividades didácticas en un entorno gamificado, aplicando estrategias de juego.

A su vez proporcionó todas las herramientas y facilidades, con las cuales el docente creó grupos de alumnos, produjo actividades que luego fueron evaluadas, con relación a las características específicas de cada alumno. De acuerdo con la información recogida durante la evaluación, el docente analizó el desempeño del alumno en cada actividad, esto ayudó a definir medidas de apoyo efectivas, que fomenten al máximo el desarrollo académico.

Esta aplicación permitió el acceso desde cualquier dispositivo, ya que cuenta con la capacidad responsiva, donde los elementos que componen la interfaz del programa se

adaptan a la resolución de pantalla del dispositivo, además, al poseer la característica de multiusuario, permitió que varios usuarios compartan los mismos recursos simultáneamente.

Objetivo, Límites Y Alcance Del Prototipo

Objetivo Del Prototipo

Estimular el aprendizaje de lectoescritura para niños con síndrome Down mediante una aplicación gamificada.

Límites

Desde la creación de la actividad para el alumno hasta la evaluación del progreso de aprendizaje.

Alcances

Los procesos de negocio que se observan dentro del límite son:

- Administración de usuarios.
- Creación y visualización de grupos.
- Creación de actividades.
- Ingreso al grupo.
- Realización de actividades.
- Evaluación del progreso.

Descripción Del Sistema

De acuerdo a la metodología ágil Scrum, se describen las características del sistema prototipado.

Product Backlog

La siguiente tabla consiste en un listado de los requisitos del sistema, en el que se identifica, el contenido descriptivo de la historia, la priorización, puntos de historia y dependencias existentes.

Tabla 6: Product backlog

ID	Historia de usuario	Prioridad	Puntos de historia	Dependencias
001	Registro del usuario	Alta	10	
002	Ingreso del usuario	Alta	3	001
003	Creación de grupos	Media	5	002
004	Visualización de grupos	Alta	5	003
005	Creación de actividades	Alta	10	004
006	Ingreso al grupo	Media	5	002
007	Realización de actividades	Alta	10	006
008	Evaluación del progreso	Media	8	007

Fuente: Elaboración propia.

Historias De Usuario

Todas las historias mencionadas en el producto backlog, son especificadas a continuación.

Tabla 7: Historia de usuario 001

ID	001	Nombre	Registro del usuario
Descripción	Como usuario quiero registrarme en la aplicación para poder iniciar sesión en el mismo.		
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un correo electrónico que ya se encuentre registrado, cuando este sea ingresado por el usuario, entonces, el sistema mostrará un aviso de error. 2. Dada una contraseña, alfanumérica, menor a 6 dígitos, cuando ésta sea ingresada, entonces, el sistema le avisará de la restricción. 3. Dado un campo incompleto, cuando el usuario intenta registrarse, entonces, el sistema dará aviso de que todos los campos son requeridos. 4. Dado un correo electrónico de una cuenta que haya sido dado de baja, cuando el usuario se intente registrar, entonces, se le preguntará si desea restaurar sus datos. 		
Prioridad	Alta	Puntos de la historia estimados	10

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8: Historia de usuario 002

ID	002	Nombre	Ingreso del usuario
Descripción	Como usuario quiero iniciar sesión para poder hacer uso de la aplicación.		

Criterios de aceptación	1. Dado un usuario no registrado, cuando éste ingrese datos que no se encuentran en el sistema, entonces se mostrará un mensaje de error. 2. Dado un usuario registrado, cuando éste ingrese los datos correctos entonces podrá acceder a la página principal de la aplicación.		
Prioridad	Alta	Puntos de la historia estimados	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9: Historia de usuario 003

ID	003	Nombre	Creación de grupos
Descripción	Como docente quiero crear un grupo para presentar las actividades a determinados alumnos.		
Criterios de aceptación	1. Dado el campo nombre del grupo incompleto, cuando el usuario intenta crear grupo, entonces, el sistema dará aviso de que el campo nombre es requerido. 2. Dado un nombre que ya se encuentre registrado, cuando este sea ingresado por el usuario, entonces, el sistema mostrará un aviso de error. 3. Dada un nombre no registrado, cuando el docente seleccione la opción crear grupo, entonces, el sistema creará un grupo y su código de identificación.		
Prioridad	Media	Puntos de la historia estimados	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10: Historia de usuario 004

ID	004	Nombre	Visualización de grupos
Descripción	Como docente quiero visualizar los grupos para copiar el código de identificación y compartirlo a los alumnos.		
Criterios de aceptación	1. Dado el listado de grupos, cuando el usuario selecciona copiar código, entonces, el sistema compartirá el código de identificación.		
Prioridad	Media	Puntos de la historia estimados	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11: Historia de usuario 005

ID	005	Nombre	Ingreso al grupo
Descripción	Como alumno quiero ingresar al grupo para ver y realizar las actividades.		
Criterios de aceptación	1. Dada un código incorrecto, cuando este sea ingresado, entonces, el sistema mostrará un aviso de error. 2. Dado un código correcto, cuando el alumno ingrese el código, entonces, el sistema permitirá el acceso al grupo y la visualización de las actividades.		
Prioridad	Media	Puntos de la historia estimados	5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12: Historia de usuario 006

ID	006	Nombre	Creación de actividades
Descripción	Como docente quiero seleccionar recursos para crear una actividad realizable por el alumno.		
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dados los tipos de actividades, cuando el docente seleccione una de ellas, entonces, el sistema le presentará el tipo de actividad que ha seleccionado. 2. Dados los recursos, cuando el docente los seleccione, entonces, el sistema creará la actividad. 		
Prioridad	Alta	Puntos de la historia estimados	10

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13: Historia de usuario 007

ID	007	Nombre	Realización de actividades
Descripción	Como alumno quiero realizar actividades para aprender a leer y escribir.		
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un grupo, cuando el alumno ingrese en él, entonces, el sistema le mostrará las actividades a realizar. 2. Dada la actividad, cuando el alumno seleccione la opción correcta, entonces, el sistema mostrará un mensaje de felicitación. 3. Dada la actividad, cuando el alumno seleccione la opción y ésta sea incorrecta, entonces, el sistema mostrará un mensaje positivo para que intente nuevamente. 		
Prioridad	Alta	Puntos de la historia estimados	10

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14: Historia de usuario 008

ID	008	Nombre	Evaluación de las actividades
Descripción	Como docente quiero visualizar el detalle o la información de las actividades del alumno para evaluar su aprendizaje.		
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dadas la lista de actividades del alumno, cuando el docente seleccione una de ellas, entonces, el sistema mostrará la información de la actividad. 		
Prioridad	Media	Puntos de la historia estimados	8

Fuente: Elaboración propia.

Sprint Backlog

Partiendo de las historias de usuario, descritas anteriormente, se elaboró el primer sprint, el cual detalla las tareas que involucra lograr cada historia, en un tiempo determinado.

Tabla 15: Sprint Backlog

Sprint	Historia de usuario	ID	Tareas	Prioridad	Estimado	Estado
1	Registro del usuario	01	Diseñar diagramas correspondientes al módulo	Alta	1	Finalizado
		03	Codificar módulo de la historia de usuario	Media	3	Pendiente
		03	Diseñar interfaz gráfica	Alta	1	Finalizado
		04	Implementar e integrar módulo a sistema	Media	4	Pendiente
		05	Realizar testeo unitario sobre el módulo	Alta	1	Pendiente

Fuente: Elaboración propia.

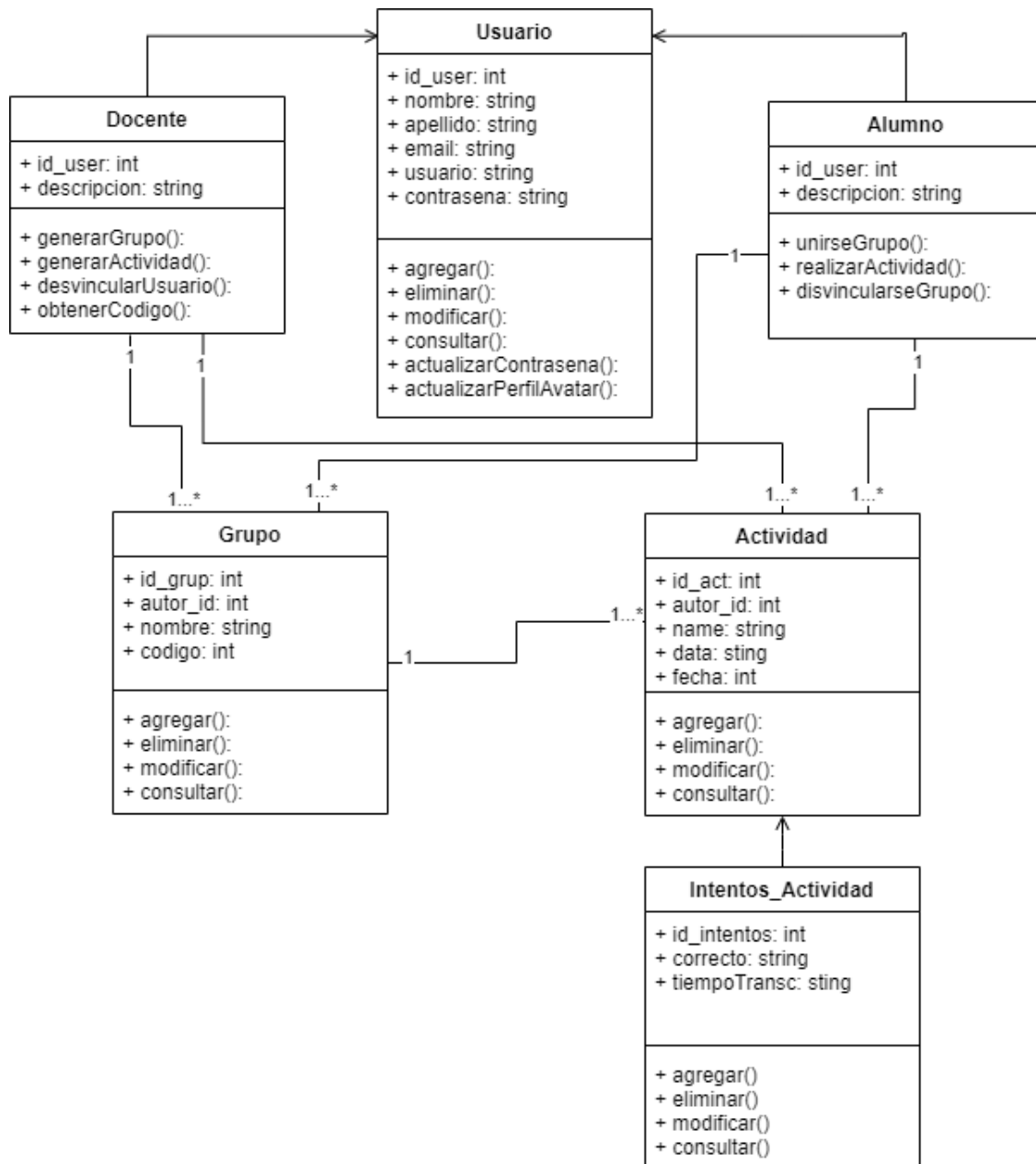
Estructura De Datos

A través de los siguientes diagramas se demuestra, la forma en que los datos serán almacenados, para su eficiente utilización.

Diagrama De Clases

A continuación, veremos una imagen del diagrama de clases, en el mismo se representa, mediante clases, relaciones y atributos, la estructura estática y el comportamiento del sistema propuesto.

Ilustración 5: Diagrama de Clases

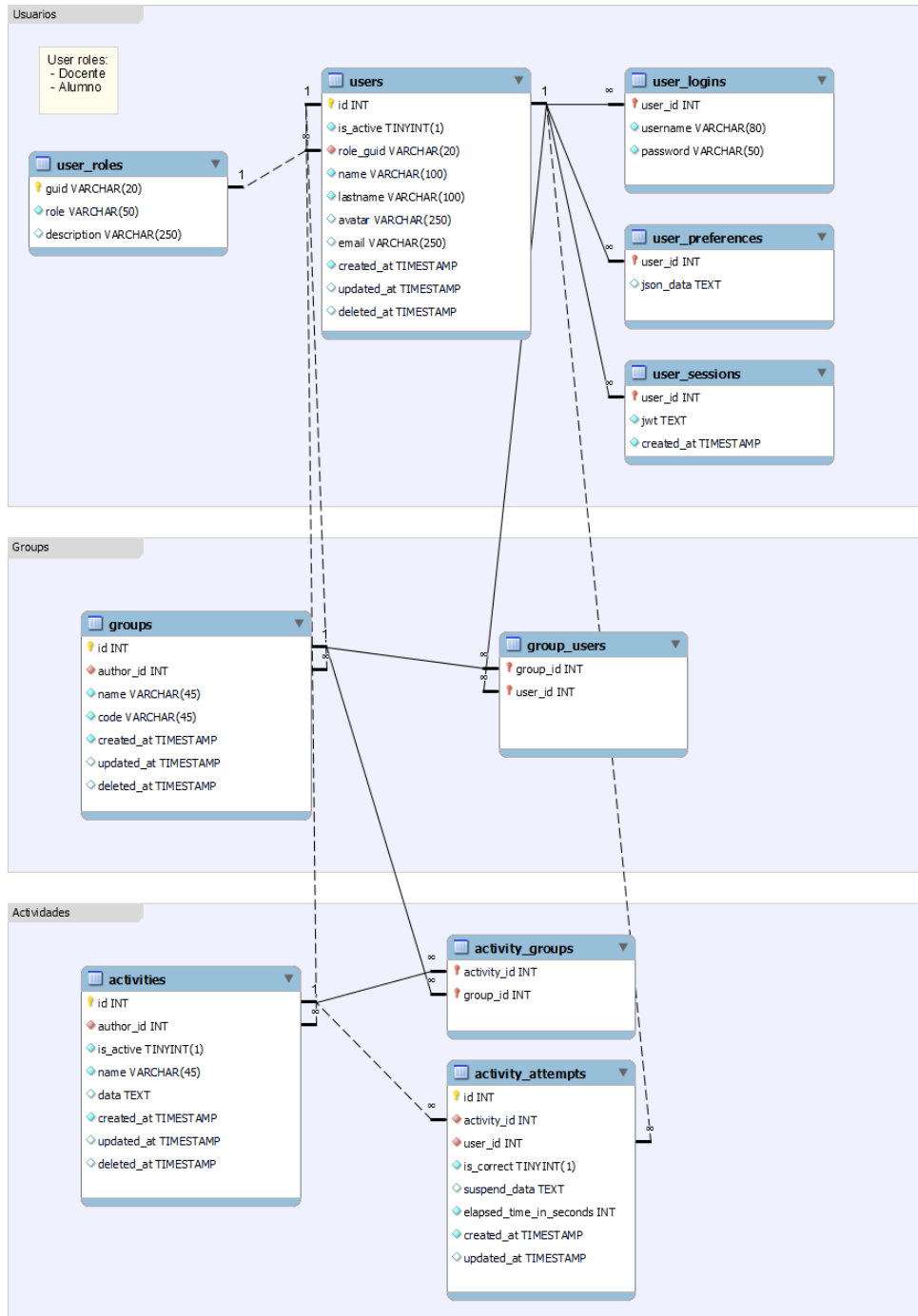


Fuente: Elaboración propia.

Diagrama De Entidad Relación (DER)

Para describir la estructura de datos relacionales se utiliza este diagrama. En él, se representan las diferentes entidades con sus relaciones y atributos.

Ilustración 6: Diagrama de Entidad Relación (DER)



Fuente: Elaboración propia.

Diccionario De Datos

Con el fin de evitar diferentes interpretaciones o ambigüedades, se presenta la siguiente tabla, dando precisión semántica sobre las denominaciones, que se manejan en la base de datos de este prototipo.

Tabla 16: Diccionario de datos

Tabla	Campo	Longitud	Tipo de datos	Descripción
user				Agrupación de usuarios
	id		Entero	Identificador único de usuario
	is_active	1	Booleano	Indica si está o no activo el usuario
	name	100	Cadena de texto	Nombre de usuario
	lastname	100	Cadena de texto	Apellido de usuario
	avatar	250	Cadena de texto	URL hacia la imagen de perfil del usuario
	created_at		Fecha	Fecha de creación de registro
	updated_at		Fecha	Fecha de la última actualización
	deleted_at		Fecha	Fecha de eliminación lógica
user_logins				Contiene los datos para autenticar los usuarios
	username	80	Cadena de texto	Nombre del usuario
	password	50	Cadena de texto	Contraseña del usuario
user_sessions				Almacena las sesiones creadas por el usuario

user_roles				Tipo de usuarios que tendrá el sistema
	guide	20	Cadena de texto	Identificador semántico
	role	50	Cadena de texto	Función del usuario en la aplicación
	description	250	Cadena de texto	Descripción del rol del usuario
user_preferences				Preferencias o necesidades del usuario
	json_data		Cadena de texto	JavaScript Object Notation. Guarda datos sobre las preferencias del usuario
	jwt		Cadena de texto	JSON Web Token. Permite el intercambio seguro de datos entre dos partes
groups				Datos sobre los grupos
	author_id		Entero	Identificador único del autor de la actividad
	code	45	Cadena de texto	Código del grupo
	group_id		Cadena de texto	Identificador único del grupo
group_users				Usuarios que pertenecen al grupo
	data		Cadena de texto	Datos de la actividad
activities				Almacena las actividades
activity_groups				Actividades que

				pertencen al grupo
activity_attempts				Datos sobre los intentos de la actividad
	is_correct	1	Booleano	Indica si la actividad fue resulta correcta o no
	suspend_data		Cadena de texto	Proporciona espacio para almacenar y recuperar datos entre sesiones de alumnos
	elapsed_time_in_seconds		Entero	Suma de todos los tiempos de sesión del alumno acumulados en el intento actual del alumno

Fuente: Elaboración propia.

Prototipos De Interfaces De Pantallas

Conjunto de interfaces, que reflejan el encadenamiento lógico de los procesos de negocio, permiten entender y comprender el comportamiento final de este prototipo tecnológico.

Ilustración 7: Inicio de sesión

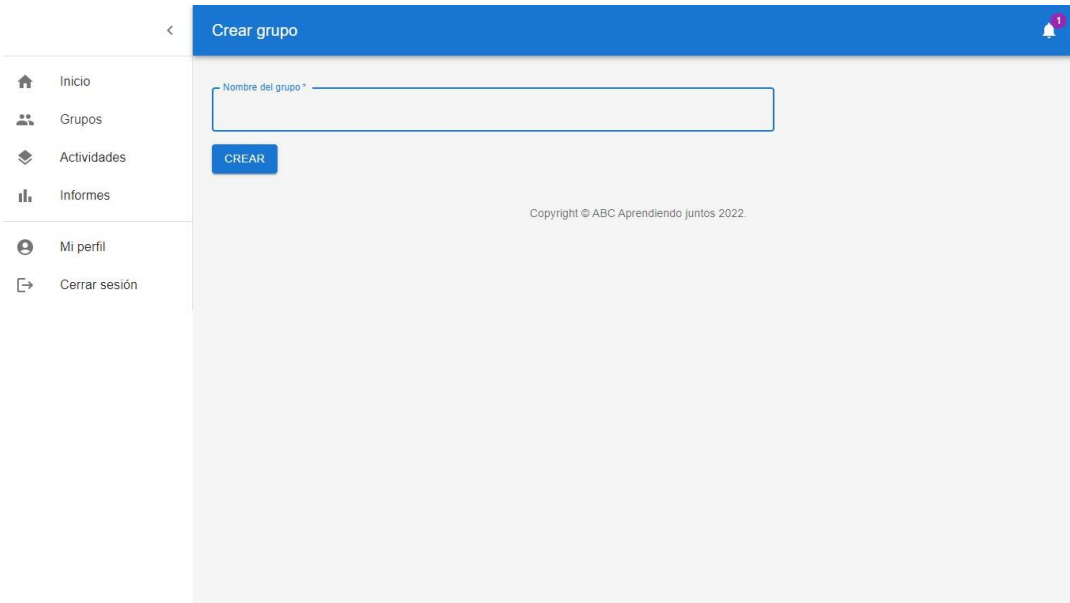


The illustration shows a login page for 'ABC Aprendiendo juntos'. On the left, there is a colorful graphic with the letters 'A', 'B', and 'C' in colored boxes, and the text 'Aprendiendo juntos' in a curved font. The background includes school supplies like a ruler, scissors, and a notebook. On the right, the login form is titled 'Iniciar sesión' and contains the following elements:

- A blue lock icon above the title.
- Input fields for 'Correo electrónico *' and 'Contraseña *'.
- A checkbox labeled 'Recordarme'.
- A blue button labeled 'INICIAR SESIÓN'.
- Links for 'Olvidé mi contraseña' and 'Crear cuenta de usuario'.
- Copyright notice: 'Copyright © ABC Aprendiendo juntos 2022.'

Fuente: Elaboración propia.

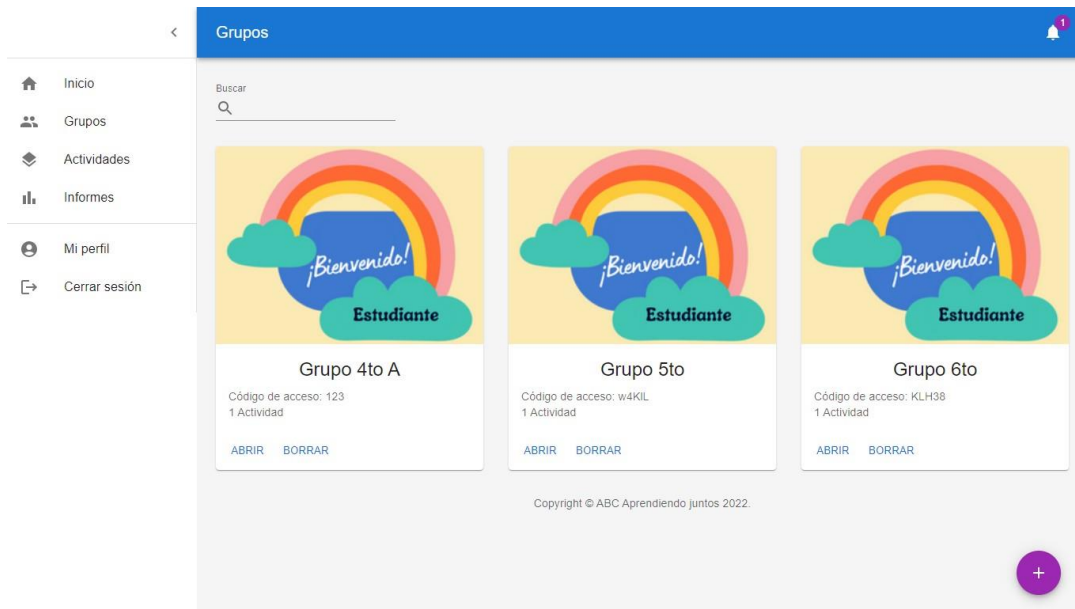
Ilustración 8: Creación del grupo



The screenshot shows the 'Crear grupo' page in the ABC Aprendiendo juntos application. The page has a blue header with the title 'Crear grupo' and a notification icon. A left sidebar contains navigation options: Inicio, Grupos, Actividades, Informes, Mi perfil, and Cerrar sesión. The main content area features a text input field labeled 'Nombre del grupo *' and a blue 'CREAR' button. The copyright notice 'Copyright © ABC Aprendiendo juntos 2022.' is visible at the bottom of the page.

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 9: Visualización de grupos



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 10: Visualización de los tipos de actividades



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 11: Creación de actividad: Leer oraciones

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 12: Visualización del grupo

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 13: Realización de la actividad

Actividad: Leer oraciones

Ordena las imágenes según la oración: "El niño habla con la abuela"

Copyright © ABC Aprendiendo juntos 2022.

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 14: Informe de las actividades

Informes

Buscar

Estudiantes	Grupo	Actividades	Tiempo transcurrido	Nº de intentos	Última modificación
Maria Gonzalez	4to grado	Leer oraciones	0:04 min	1	20/11/2022 12:34hs
Jose Pereira	4to grado	Leer oraciones	0:00 min	0	
Pedro Arguello	5to grado	Leer oraciones	0:04 min	2	14/11/2022 07:40hs
Pedro Arguello	5to grado	Unir con flechas	0:00 min	0	
Sebastian Miranda	5to grado	Leer oraciones	0:04 min	2	16/11/2022 08:50hs

Copyright © ABC Aprendiendo juntos 2022.

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama De Arquitectura

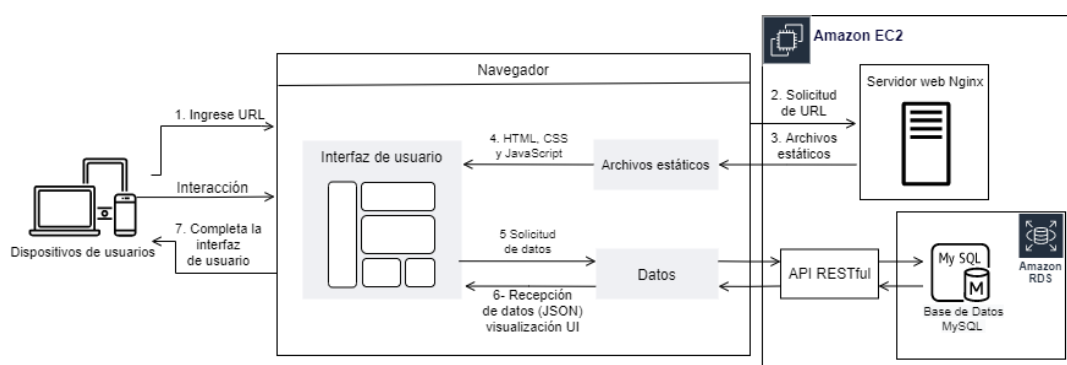
En el presente diagrama se puede visualizar la arquitectura del sistema llevada a cabo en el prototipado.

Se parte desde que el usuario solicita la URL al navegador, éste lo envía al servidor web, que se encuentra situado en la nube y administrado por AWS EC2, el cual

responde a la solicitud con los archivos estáticos de HTML, CSS y JavaScript, luego peticionan los datos a la API RESTful, esta se conecta a la base de datos MySQL, gestionada por AWS RDS, recibe los datos y visualiza la interfaz de usuario.

El usuario puede seguir interactuando con la aplicación, pasando de una sección a otra, cargando el contenido nuevo de forma dinámica, sin necesidad de cargar la página por completo. Esto mejora los tiempos de respuesta y agiliza la navegación, favoreciendo así la experiencia de usuario.

Ilustración 15: Diagrama de arquitectura



Fuente: Elaboración propia.

Seguridad

Acceso a la aplicación

Para el registro de usuario, debe introducir un correo electrónico válido al que posteriormente, el sistema enviará un código que lo redirige a la aplicación web, comprobando la validez del correo e identidad real del usuario.

La contraseña tendrá como condición ser una combinación de letras, números y símbolos, conteniendo 6 caracteres como mínimo y al menos, una letra mayúscula y minúscula. En el caso de olvidar la contraseña, esta puede ser recuperada a través del correo electrónico.

La aplicación maneja dos perfiles, vinculados a las funciones existentes en la organización:

- Alumno: este tipo de usuario puede realizar actividades, unirse y desvincularse del grupo.
- Docente: tiene permiso para crear grupos y actividades, visualizar la evaluación de las actividades del alumno, agregar y quitar alumnos del grupo.

La transmisión de datos entre el servidor y el navegador fue asegurada por el protocolo de transferencia de hipertexto (HTTPS), cifrado mediante Transport Layer Security (TLS), de manera que ningún usuario malintencionado intercepte o robe los datos.

La seguridad de la API, fue mediante JSON Web Token, que permitió garantizar que los usuarios que utilizan los servicios, tienen permisos para hacerlo y son quien dicen ser.

Respaldo de la información

Para asegurar la estabilidad e integridad de la información, se define:

Respaldo principal: Los datos del servidor web, estarán alojados en Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2, s.f.): “que proporciona capacidad informática en la nube segura y de tamaño modificable. Diseñado para simplificar el uso de la informática en la nube”. Y la base de datos estará administrada de forma segura, mediante el servicio brindado por Amazon Relational Database Service (Amazon RDS, s.f.) : “que simplifica la configuración, el funcionamiento y el escalado de las bases de datos en la nube”. Además, las copias de seguridad tienen periodicidad semanal y permanecerán disponibles durante un año.

Respaldo secundario: la copia de seguridad de los datos, se respalda en discos duros externos, estas se realizan manualmente, por el personal encargado de la seguridad de los datos, alojados físicamente en las oficinas del equipo, con periodicidad semanal.

El código fuente y sus cambios, estarán almacenados en un servicio de control de versiones en la nube, llamado Git Hub.

Análisis De Costos

Se describe a continuación el costo del proyecto, para dar cumplimiento a las tareas previstas en el proyecto, basado en el esfuerzo de recursos humanos, requerido para su ejecución, en los costos de licencia de software y equipamientos de hardware necesarios.

Los valores de la tabla de honorarios referidos a la mano de obra, expresada en pesos argentinos, fueron tomados desde la página web del Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba. (CPCIPC, 2020)

Tabla 17: Costos de recursos humanos

Rol	Honorarios mensuales	Meses Totales	Subtotal
Analista Funcional	\$80.200	1	\$80.200
Analista Programador	\$98.500	3	\$295.500
Programador de Páginas Web	\$92.300	3	\$276.900
Diseñador Gráfico	\$65.500	1	\$65.500
Tester	\$90.800	3	\$272.400
Total:			\$990.500

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se describen los recursos de hardware y software, cantidad y costo, así como las fuentes de donde se recolectó dicha información.

Tabla 18: Costos de hardware

Hardware	Fuente	Cantidad	Precio unitario	Subtotal
Disco duro externo 2 TB Western Digital	https://www.venex.com.ar/almacenamiento/discos-externos/disco-duro-externo-wd-2tb-elements-usb-30.html?keywords=disco%20externo	1	\$ 12990	\$ 12990
Tablet Samsung Galaxy Tab A7 Lite con Octa-Core, 32GB y 3GB RAM	https://www.samsung.com/ar/tablets/galaxy-tab-a/galaxy-tab-a7-lite-gray-32gb-sm-t220nzaaaro/	1	\$ 34,999	\$ 34,999

Conexión a internet, 100 megas	https://www.personal.com.ar/internet	3 (meses)	\$ 2.600	\$ 7.800
Total:				\$55.789

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19: Costos de software

Software	Cantidad	Fuente	Licencia	Precio total
Amazon RDS. Gratis por 12 meses	12 (meses)	https://aws.amazon.com/es/rds/	Libre por 12 meses	\$ 0
Amazon EC2. Gratis por 12 meses	12 (meses)	https://aws.amazon.com/es/ec2/	Libre por 12 meses	\$ 0
Servidor web Nginx	12 (meses)	https://docs.nginx.com/nginx/admin-guide/installing-nginx/installing-nginx-open-source/?_ga=2.164988796.276027750.1634892406-1921225344.1633081258	Libre	\$ 0
Servidor de base de datos MySQL	12 (meses)	https://www.mysql.com/products/	Libre	\$ 0
Microsoft Windows 365	12 (meses)	https://www.microsoft.com/es-ar/microsoft-365/buy/compare-all-microsoft-365-products?ocid=oo_support_mix_marvel_ups_support_smcuhfbtnpromo&rtc=1	\$ 6.799	\$ 6.799
Total:				\$ 6.799

Fuente: Elaboración propia.

Para concluir, se presentan los valores totales, necesarios para llevar a cabo la propuesta de solución.

Tabla 20: Costo total del proyecto

Descripción	Precio total
Recursos humanos	\$990.500
Equipamiento de hardware	\$55.789
Componentes de software	\$ 6.799
Total	\$1.053.088

Fuente: Elaboración propia.

Análisis De Riesgos

Análisis cualitativo de los riesgos

En la siguiente tabla, se identifican los riesgos que pueden afectar el proyecto, juntamente con las causas que lo ocasionan, la probabilidad de ocurrencia y el impacto que producen.

Tabla 21: Análisis cualitativo de los riesgos

Tipo	Riesgo	Causa	Probabilidad	Impacto
Proyecto	Aumento del costo	Economía inflacionaria del país	Alta	Alto
Técnico	Demora en los tiempos de entrega	Subestimación del tiempo de desarrollo	Alta	Alto
Técnico	Complejidad en el editor de actividades	Problemas en la interfaz gráfica	Media	Medio
Proyecto	Recursos humanos no disponibles	Falta de capacitación	Media	Medio
Proyecto	Falta de comunicación	El personal no asiste a las reuniones	Baja	Bajo
Proyecto	Cambios en los requerimientos	Mayor cantidad de cambios a los requerimientos que los anticipados	Baja	Alto

Fuente: Elaboración propia.

Las combinaciones de probabilidad e impacto que llevan a calificar los riesgos con una prioridad baja, moderada o alta y valores numéricos, se encuentran especificados en la siguiente matriz.

Tabla 22: Matriz de probabilidad e impacto

				Gravedad (impacto)				
				Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
				1	2	3	4	5
Probabilidad	Muy alto	90%	0,9	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5
	Alto	70%	0,7	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5
	Medio	50%	0,5	0,5	1	1,5	2	2,5
	Bajo	30%	0,3	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
	Muy Bajo	10%	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

Fuente: Elaboración propia basada en la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, 2013.

Análisis cuantitativo de los riesgos

Sobre los riesgos identificados del proyecto se procede a ponderar las probabilidades de ocurrencia, los impactos de estos, según los valores de la matriz presentada anteriormente, como el grado de exposición, porcentaje y porcentaje acumulado, a partir de los cuales aplicaremos el principio de Pareto.

Tabla 22: Análisis cuantitativo de los riesgos

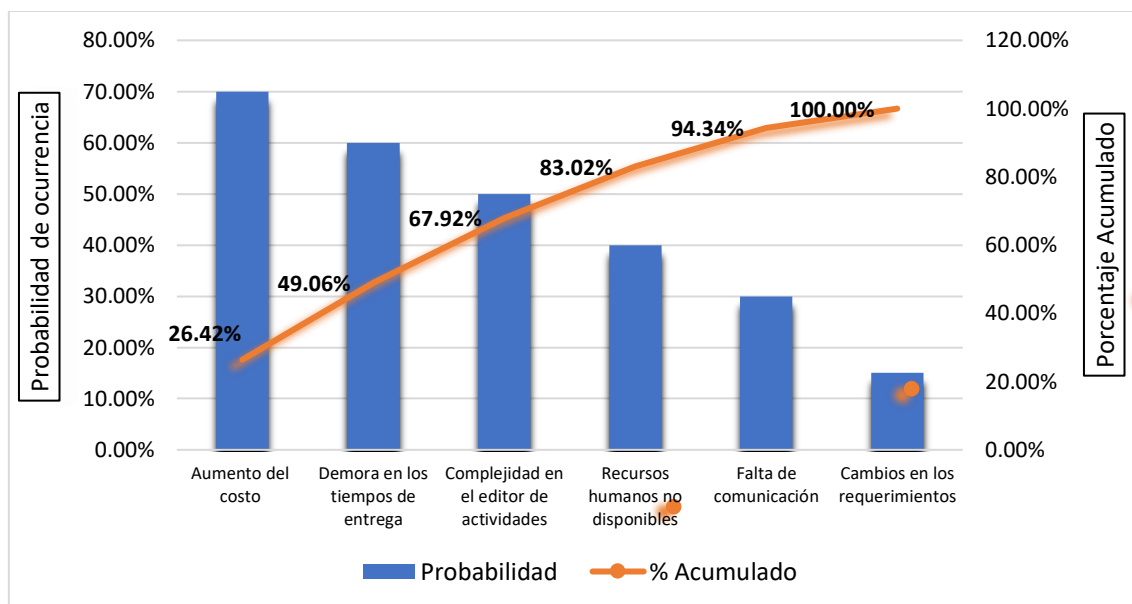
Riesgo	Probabilidad	Impacto	Grado de exposición	Porcentaje	% Acumulado
Aumento del costo	70,00%	4	2,8	26,42%	26,42%
Demora en los tiempos de entrega	60,00%	4	4,4	22,64%	49,06%
Complejidad en el editor de actividades	50,00%	3	1,5	18,87%	67,92%
Recursos humanos no disponibles	40,00%	3	1,2	15,09%	83,02%
Falta de comunicación	30,00%	2	0,9	11,32%	94,34%
Cambios en los requerimientos	15,00%	4	0,6	5,66%	100,00%

Fuente: Elaboración propia.

Aplicación del principio de Pareto

Para identificar cuáles son los puntos de mejora y definir un plan de contingencia que aplicaremos este principio que “permite separar a lo ‘poco vital’ de lo ‘mucho trivial’, lo que nos permite enfocarnos en las categorías importantes”. (Levine, Krehbiel, & Berenson, 2006). El cual establece dos grupos de proporciones 80-20, donde el grupo identificado con el 20% de las causas de los riesgos, es responsable del 80% de las consecuencias y viceversa.

Tabla 23: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia.

Los riesgos fueron ordenados de mayor a menor probabilidad de ocurrencia, el análisis reflejó que el 80% de la causa de los riesgos son:

- Aumento del costo.
- Demora en los tiempos de entrega.
- Complejidad en el editor de actividades.

Para los cuales aplicaremos las siguientes acciones de contingencia.

Tabla 24: Plan de contingencia

Plan de contingencia para los riesgos de mayor exposición	
Aumento del costo	Solicitar una entrega inicial del costo total
Demora en los tiempos de entrega	Analizar los factores que influyen en el proyecto, realizar estimación real de tiempos de proyecto y utilizar técnica de entrega por etapas
Complejidad en el editor de actividades	Incrementar las inspecciones de diseño y comprobar con pruebas al cliente

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

La gamificación orientada al proceso de aprendizaje de lectoescritura en niños con Síndrome Down, tuvo como motivo de impulso asegurar a las personas con capacidades diferentes el acceso en igualdad de condiciones a la educación. Los objetivos planteados fueron cumplidos satisfactoriamente a través de la creación de la aplicación gamificada, donde los alumnos fueron estimulados en un entorno interactivo y seguro para aprender, pensar y realizar actividades dinámicas, personalizadas por su docente.

El desarrollo del presente trabajo, me permitió en lo profesional, emplear e integrar conocimientos adquiridos durante los años de estudio, acercando la tecnología a la educación, que resuelve la problemática de la inclusión de personas con discapacidad, mediante la elaboración de una herramienta innovadora, la cual implicó un gran esfuerzo en el proceso de desarrollo, siendo necesario profundizar en tecnologías de nivel avanzado para su aplicación.

Alcanzar este objetivo desde una mirada personal, me incentivó a abandonar la zona de comodidad e involucrarme en la situación de desigualdad que viven las personas con estas dificultades, comprendiendo que poseen gran potencial para formarse académicamente, gracias a ello, reconocí la posibilidad de actuar, asumiendo la responsabilidad de generar esta propuesta de solución con empeño y dedicación.

Demo

El enlace que se presenta seguidamente, corresponde a un repositorio en Github con el código fuente de la aplicación.

<https://github.com/flormich31/abc>

Referencias

- Almenara, J. (2008). *TICs para la igualdad* . En Anales de la Universidad Metropolitana:
Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3622506>.
- Alvarez, M. A. (29 de 11 de 2016). *Desarrollo Web*. Obtenido de
<https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-una-spa.html>
- Amazon EC2*. (s.f.). Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/ec2/>
- Amazon RDS*. (s.f.). Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/rds/>
- Asamblea General de las Naciones Unidas . (2006). Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su protocolo facultativo.
<https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>.
- CPCIPC. (01 de 08 de 2020). *Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba*. Obtenido de
<https://www.cpcipc.org.ar/content/honorarios>
- Domínguez, M., Sánchez, A., Reche, M., & Díaz, I. (2008). *Manual de atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo derivadas de síndrome de down*. Andalucía: Cúbica Multimedia, S.L.
- Drumond, C. (s.f.). *ATLASSIAN Agile Coach*. Obtenido de
<https://www.atlassian.com/es/agile/scrum>
- Eva Ferreira. (Septiembre de 2021). Obtenido de
https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/Express_Nodejs/Introduction

- García Lopez, L. (2021). *Educación 3.0*. Obtenido de <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/apps-para-aprender-a-leer/>
- Gauchat, J. D. (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*. MARCOMBO, S.A.
- Gustavo Bustos. (Julio de 2021). Obtenido de <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-ajax>
- Jorge Caster. (Septiembre de 2021). Obtenido de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/Objects/JSON>
- Levine, D., Krehbiel, T., & Berenson, M. (2006). *Estadística para administración*. Pearson educación.
- Ley 26378. (2008). Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. Argentina: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/140000-144999/141317/norma.htm>.
- Maria Civantos. (Mayo de 2021). Obtenido de <https://tech.tribalyte.eu/blog-que-es-una-api-rest>
- Morera Valbuena, C. (2019). *Compartir Palabra Maestra*. Obtenido de <https://www.compartirpalabramaestra.org/recursos/herramientas/3-aplicaciones-gratuitas-para-aprender-leer>
- Naciones Unidas. (s.f.). *Naciones Unidas*. Obtenido de <https://www.un.org/es/observances/down-syndrome-day>
- Project Management Institute. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*.

React. (s.f.). Obtenido de <https://es.reactjs.org/>

Troncoso, M. V., & Del Cerro, M. M. (2009). Síndrome de Down: lectura y escritura.

Porto Editora, Lda.

Anexo

Encuesta sobre la integración de niños con capacidades diferentes en escuelas ordinarias

Asisten niños con:

Síndrome Down

Otros _____

¿Estos alumnos cuentan con maestra integradora o psicopedagoga, que guie su aprendizaje?

SI.

NO,

Porque _____

¿Hacen uso de la tecnología para el proceso de aprendizaje de estos alumnos?

SI.

NO,

Porque _____

Entrevista a la Maestra Integradora:

Patricia Villalba, Psicopedagoga.

1. ¿Cuáles son las dificultades en los procesos cognitivos, que presentan los alumnos con síndrome de Down?
2. ¿Cómo afectan estas dificultades en el proceso de aprendizaje?
3. ¿Cuál es la estrategia de enseñanza para estos alumnos?
4. ¿Qué edades comprende el aprendizaje de la lectoescritura?
5. ¿Implementan la tecnología en el aprendizaje?

Anexo 1: Consentimiento informado de padres

Puerto Esperanza, Mnes, 23 de agosto del 2021

A LA MADRE DE LA ALUMNA

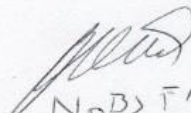
SRA. FABIANA NOBS

S ____ / ____ D

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., con el objeto de solicitarle permiso para acceder y hacer uso del contenido de enseñanza de su hija Julieta y entrevistar a la maestra integradora. El motivo es recopilar información para el desarrollo de mi trabajo final de grado, de la carrera de Licenciatura en informática. En el cual se creará la gamificación con la tecnología de la información y comunicación para niños con Síndrome Down, con el fin de reforzar y mejorar el proceso de aprendizaje, favoreciendo su motivación.

Estando a disposición para ampliar y/o brindar cualquier dato que fuere necesario para concretar dicho permiso.

Sin más, deseando una resolución favorable, la saludo atentamente.


NOBS FABIANA


Florencia Micheloud

Anexo 2: Consentimiento informado de director

Puerto Esperanza, Mnes, 23 de agosto del 2021

AL DIRECTOR DE LA PRIMARIA
INSTITUTO ADVENTISTA PUERTO ESPERANZA
BALDOMERO CANO

S ____ / ____ D

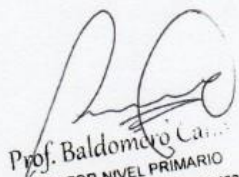
Tengo el agrado de dirigirme a Ud., con el objeto de solicitarle permiso para acceder y hacer uso del contenido de enseñanza de la alumna Julieta González y entrevistar a la maestra integradora. El motivo es recopilar información para el desarrollo de mi trabajo final de grado, de la carrera de Licenciatura en informática. En el cual se creará una gamificación con la tecnología de la información y comunicación para niños con Síndrome Down, con el fin de mejorar el proceso de aprendizaje, favoreciendo su motivación.

Estando a disposición para ampliar y/o brindar cualquier dato que fuere necesario para concretar dicho permiso.

Aprovecho la presente para agradecerle el constante apoyo de su persona e institución.

Sin más, deseando una resolución favorable, lo saludo con afecto y distinguida consideración.




Prof. Baldomero Cano
DIRECTOR NIVEL PRIMARIO
Instituto Adventista Pto. Esperanza


Florencia Micheloud

Anexo 3: Informe de la adecuación de contenido (1)

INFORME MENSUAL DE INTEGRACIÓN ESCOLAR

Nombre y Apellido: *Julieta Anabel González.*

Edad: 11 años.

Institución Educativa: Instituto Adventista.

Nivel de Escolaridad: 6to grado.

Docente de Apoyo a la Inclusión: Villalba, Patricia María.

Ciclo Lectivo: 2021

Fecha de Informe: 30-05-2021

CONFIGURACIONES DE APOYO Y AJUSTES RAZONABLES

Propuesta Curricular

Área: LENGUA		
Objetivos del área	Nivel de desarrollo real	Configuraciones de apoyo
Competencias curriculares		
Lectura	Logra leer oraciones cortas y sencillas.	Traspaso de textos a letra imprenta/mayúscula. Se incentiva contantemente a l alumna para que lea carteleras que hojee libros, lea palabras u oraciones cortas.
Sustantivos	Puede nombrar y escribir sustantivos.	Se explica de manera concreta con ejemplos e imágenes, que son los sustantivos. Presentación de un video interactivo para mayor comprensión.
Adjetivos	Logra reconocer características en personas, en animales y en objetos. Entiende que estas se categorizan como adjetivos.	Explicación concreta de la función de los adjetivos, con ejemplos y pictogramas. Se le presentó a la estudiante una serie de imágenes de animales, objetos y personas y ella debió percibir alguna característica de estos, posteriormente escribió la característica seleccionada. Se

Anexo 4: Informe de la adecuación de contenido (2)

Adjetivos	Logra reconocer características en personas, en animales y en objetos. Entiende que estas se categorizan como adjetivos.	Explicación concreta de la función de los adjetivos, con ejemplos y pictogramas. Se le presentó a la estudiante una serie de imágenes de animales, objetos y personas y ella debió percibir alguna característica de estos, posteriormente escribió la característica seleccionada. Se le explica que estas características refieren a adjetivos.
-----------	--	--






Implementación de Apoyos y Ajustes para remover BAP

Apoyos Comunicacionales	Se premia el buen comportamiento, con frases positivas y motivacionales. Se explica verbalmente cuando un comportamiento es negativo y porque motivo lo es. Se trabaja en el reconocimiento de emociones.
Apoyos materiales	Plastilina, juegos lúdicos (rompecabezas, juego de memoria). Pelota y tiza. Reforzadores positivos: premios cuando tiene conductas positivas. Stickers.
Apoyos centrados en la enseñanza	Adecuaciones curriculares: se ajustan los temas y las actividades a las capacidades cognitivas de la alumna, teniendo en cuenta sus fortalezas y debilidades, además de sus intereses y motivaciones.

CONDUCTA ADAPTATIVA



Objetivo conductual/social	Nivel de adquisición y generalización	Implementación de Apoyos y Ajustes
Volver al aula cuando termina el recreo.	La alumna comprende que cuando termina el recreo debe volver al salón, pero requiere de anticipaciones.	Se generan acuerdos previos antes de salir al recreo. Se anticipa lo que se va a hacer después.



Anexo 5: Actividad del alumno (1)

ARTICULO	SUSTANTIVO	ADJETIVO
LA	 CASA	 GRANDE
LA	CASA	GRANDE
UNA	 CAMA	 SUAVE
UNA	CAMA	SUAVE
UNA	 MESA	 CHICA
UNA	MESA	CHICA
LAS	 NIÑAS	 CAMINAN
LAS	NIÑAS	RÁPIDO


te felicito! nota de lectura 10 (diez)







Anexo 6: Actividad del alumno (2)








DIARIO COMPUTER







RADIO TELE

10/08/07


 EL PARQUE







 PRIMERO LOS NIÑOS FUERON AL PARQUE






 LUEGO FUERON A LAS HAMACAS





 LUEGO FUERON AL TOBOGAN